Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science

S C C S
Secrétariat canadien de consultation scientifique

C S A S
Canadian Science Advisory Secretariat

Document de recherche 2004/078

Research Document 2004/078

Ne pas citer sans autorisation des auteurs *

Not to be cited without permission of the authors *

Le hareng (*Clupea harengus harengus* L.) de la côte ouest de Terre-Neuve (Division 4R de l'OPANO) en 2003

Atlantic herring (*Clupea harengus harengus* L.) on the West coast of Newfoundland (NAFO Division 4R) in 2003

François Grégoire[1], Louise Lefebvre[1], Johanne Guérin[1], Jocelyne Hudon[1] et / and Jerry Lavers[2]

[1]Direction des poissons et des mammifères marins / Marine Fish Mammals Branch
Ministère des Pêches et des Océans / Department of Fisheries and Oceans
Institut Maurice-Lamontagne / Maurice Lamontagne Institute
850 Route de la Mer
Mont-Joli, Québec
G5H 3Z4

[2]Ministère des Pêches et des Océans / Department of Fisheries and Oceans
C.P. 112, Port Saunders, Terre-Neuve / P.O. Box 112, Port Saunders, Newfoundland
A0K 4H0

* La présente série documente les bases scientifiques des évaluations des ressources halieutiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

* This series documents the scientific basis for the evaluation of fisheries resources in Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

Les documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au Secrétariat.

Research documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat.

Ce document est disponible sur l'Internet à:

This document is available on the Internet at:

http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/

ISSN 1480-4883 (Imprimé/Printed)
© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2004
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2004
Canada

Résumé

En 2003, les débarquements de hareng (*Clupea harengus harengus* L.) de la côte ouest de Terre-Neuve se sont chiffrés à 14 681 t, ce qui représente 73 % du Total Admissible des Captures (TAC). Les plus importants débarquements ont été réalisés dans la zone unitaire 4Rd avec 10 546 t. Les grands senneurs ont débarqué à eux seuls 11 090 t de hareng sur un quota de 11 000 t, comparativement à 2 307 t ou 52 % de leur quota pour les petits senneurs et 1 284 t ou 28 % de leur quota pour les pêcheurs au filet maillant. La capture à l'âge des reproducteurs de printemps a été dominée par la classe d'âge de 1996 avec 26.5 % de toutes les captures et celle des reproducteurs d'automne, par la classe d'âge de 2000 avec 34.1 % des captures. La condition (indice de Fulton) des reproducteurs de printemps et d'automne a chuté dramatiquement en 2003, après avoir enregistré une hausse importante entre 1998 et 2002. Presque tous les harengs âgés de 4 ans et plus sont matures et, par rapport aux années 1960 et 1970, la maturité sexuelle est maintenant atteinte à un plus jeune âge, en particulier chez les reproducteurs de printemps. Le hareng est généralement capturé dans toute l'aire d'échantillonnage couverte par les relevés scientifiques annuels de l'évaluation de l'abondance des poissons de fond et de la crevette (*Pandalus borealis*) du nord du golfe du Saint-Laurent. Lors de ces relevés, les plus importantes prises de hareng sont réalisées dans la région d'Anticosti, sur la Basse Côte-Nord du Québec et sur la côte ouest de Terre-Neuve, à la tête du Chenal d'Esquiman. Deux indices de dispersion calculés par krigeage d'indicatrice présentent, pour toute la zone couverte par ces relevés, une hausse entre 1990 et 2001 suivie d'une baisse importante en 2003. Pour la côte ouest de Terre-Neuve, les deux indices ont relativement été stables entre 1993 et 1997. Ils ont augmenté rapidement par la suite avant de diminuer à nouveau en 2003.

Abstract

The 2003 herring landings (*Clupea harengus harengus* L.) on the West coast of Newfoundland amounted to 14,681 t, representing 73% of the Total Allowable Catch (TAC). The most significant landings were recorded in unit area 4Rd, with 10,546 t. The large seiners alone unloaded 11,090 t of herring on a quota of 11,000 t, compared to 2,307 t or 52% of their quota for the small seiners, and 1,284 t or 28% of their quota for fishermen using gillnet. The catch-at-age of spring spawners was dominated by the year-class of 1996, with 26.5% of all the catches, and that of the fall spawners, by the year-class of 2000, with 34.1% of the catches. The condition (index of Fulton) of the spring and fall spawners declined sharply in 2003, following major gains between 1998 and 2002. Almost all the 4 year old herrings and more are mature and, compared to the 1960s and 1970s, sexual maturity is now reached earlier, in particular for the spring spawners. Herring is generally caught in the whole sampling area covered by the annual scientific surveys conducted to assess groundfish and shrimp (*Pandalus borealis*) abundance in the northern Gulf of St. Lawrence. During these surveys, the most significant herring catches are realized in the area of Anticosti, on the lower North Shore of Quebec, and on the West coast of Newfoundland, at the head of the Esquiman Channel. Two dispersion indices calculated by indicator kriging show an upward trend between 1990 and 2001, followed by an important decline in 2003. For the West coast of Newfoundland, these two indices were relatively stable between 1993 and 1997. They increased rapidly after that and declined again in 2003.

INTRODUCTION

Deux stocks reproducteurs de hareng (*Clupea harengus harengus* L.) sont présents sur la côte ouest de Terre-Neuve (Figure 1). Ces stocks sont l'objet d'une pêche commerciale à la senne bourse et au filet maillant. Cette pêche est gérée par un Total Admissible des Captures (TAC) qui est appliqué sur les deux stocks reproducteurs. Ce TAC est divisé en quotas entre les différents secteurs de la pêche de la façon suivante : 55 % pour les grands senneurs (>65' ou 19.9 m); 22 % pour les petits senneurs (<65'); et 23 % pour les filets maillants.

Les prises de hareng de la côte ouest de Terre-Neuve sont aussi l'objet d'un échantillonnage dans les ports de débarquement. Des fréquences de longueur et des échantillons biologiques sont prélevés annuellement dans le but de suivre l'évolution des principaux paramètres biologiques des deux stocks reproducteurs.

L'objectif principal du présent document consiste en la mise à jour des données biologiques provenant des fréquences de longueur et des échantillons analysés au laboratoire de même que des données de captures réalisées en 2003.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les données de débarquements de hareng de la saison de pêche 2003 ont été tirées du fichier ZIFF (Zonal Interchange File Format) en date de janvier 2004. La version des fichiers des années antérieures à 2003 est finale alors que celle de l'année en cours (2003) n'est que préliminaire.

Afin de faciliter leur interprétation et pour

INTRODUCTION

Two spawning stocks of herring (*Clupea harengus harengus* L.) are present on the West coast of Newfoundland (Figure 1). These stocks are the object of a commercial fishery by purse seine and gillnets. This fishery is managed by a Total Allowable Catch (TAC) which is applied to both spawning stocks. This TAC is divided into quotas between the various fishery sectors in the following way: 55% for the large seiners (> 65' or 19.9 m); 22% for the small seiners (< 65'); and 23% for the gillnetters.

The herring catches on the West coast of Newfoundland are also sampled at landing ports. Length frequencies and biological samples are collected on an annual basis in order to follow the evolution of the main biological parameters of the two spawning stocks.

The main objective of this document is the update of the biological data coming from the length frequencies and from the samples analysed in laboratory as well as the data of the catches realized in 2003.

MATERIAL AND METHODS

The data on herring landings for the 2003 fishing season were drawn from the ZIFF (Zonal Interchange File Format) file (January 2004). The version of the files for the years prior to 2003 is final as opposed to that of the current year (2003) which is preliminary.

In order to facilitate their interpretation,

permettre une continuité dans la présentation des résultats, les données de débarquements de hareng ont été regroupées par zone unitaire de l'Organisation des Pêches de l'Atlantique du Nord-Ouest (OPANO) (Figure 1), par mois et par engin de pêche. Les débarquements réalisés en 2003 ont été comparés aux moyennes historiques des années 1965 à 2002 ou à d'autres périodes plus récentes selon la disponibilité des données. La proportion des deux groupes reproducteurs dans les débarquements a été calculée par zone unitaire, mois et engin de pêche.

Des données sur la distribution du hareng ont été tirées des relevés de l'évaluation de l'abondance des poissons de fond et de la crevette (*Pandalus borealis*) du *NGCC Alfred Needler* et des pêches sentinelles à la morue (*Gadus morhua*) réalisés dans le nord du golfe du Saint-Laurent. Les prises (présence/absence) des relevés effectués avec le *NGCC Alfred Needler* ont aussi été utilisées pour calculer deux indices de dispersion à l'aide du krigeage d'indicatrice. Cette technique de calcul est présentée dans Grégoire *et al.* (2003) pour les prises de capelan (*Mallotus villosus*) qui sont réalisées lors des mêmes relevés.

L'échantillonnage au quai a été réalisé de façon à couvrir toutes les activités de la pêche au hareng et à obtenir une description des caractéristiques biologiques des deux stocks reproducteurs. Pour chaque débarquement échantillonné, un total de 250 harengs ont été choisis au hasard puis mesurés au 0.5 cm près. De plus, 55 harengs additionnels ont aussi été prélevés au hasard pour être analysés ultérieurement au laboratoire. Ces analyses ont porté sur les variables suivantes : longueur totale (mm), poids total (g), sexe, stade de développement et poids des gonades (g). La détermination

and to allow a continuity in the presentation of the results, the data on herring landings were grouped by unit area of the Northwest Atlantic Fisheries Organization (NAFO) (Figure 1), by month and by fishing gear. The landings of 2003 were compared with historic averages of the years 1965 to 2002 or with other more recent periods, according to the availability of data. The proportion of both spawner groups in the landings was calculated by unit area, by month and by fishing gear.

Some data on the herring distribution came from the surveys conducted to assess the abundance of groundfish and shrimp (*Pandalus borealis*) by the *CCGS Alfred Needler* and from cod (*Gadus morhua*) sentinel fisheries carried out in the northern Gulf of St. Lawrence. The catches (presence/absence) of the surveys carried out by the *CCGS Alfred Needler* were also used to calculate two indices of dispersion using the indicator kriging. This technique of calculation is presented in Grégoire *et al.* (2003) for the capelin (*Mallotus villosus*) catches that occurred during the same surveys.

The port sampling was carried out in a way to cover all herring fishing activities, and to obtain a description of the biological characteristics of the two spawning stocks. For each sampled landing, a total of 250 herrings were randomly selected and then measured to the nearest 0.5 cm. Moreover, 55 additional herrings were also randomly collected to be analyzed later on at the laboratory. These analyses related to the following variables: total length (mm), total weight (g), sex, stage of development and gonad weight (g). Age determination was made by reading otoliths, and

de l'âge a été réalisée par la lecture des otolithes et l'identification du groupe reproducteur selon la méthode mise au point par McQuinn (1987, 1989). Ces variables ont permis de calculer la proportion d'individus matures à l'âge et la condition (K) (indice de Fulton) des harengs appartenant à chacun des groupes reproducteurs. La condition a été calculée de la façon suivante :

$$K = \left[\frac{Poids\ Somatique}{Longueur\ Totale^3} \right] x\,100$$

où :

la longueur et le poids sont exprimés en centimètres et en grammes respectivement.

La capture et les poids moyens à l'âge ont été calculés en tenant compte de la structure d'âge observée dans les échantillons commerciaux. Les résultats ont été pondérés par les débarquements correspondants selon le regroupement présenté à l'annexe 1.

RÉSULTATS

Débarquements

En 2003, les débarquements de hareng de la côte ouest de Terre-Neuve se sont chiffrés à 14 681 t, ce qui représente une augmentation de 1 564 t par rapport à 2002 (Tableau 1, Figure 2). Ces débarquements sont supérieurs à la moyenne annuelle de 13 209 t calculée pour la période de 1965 à 2002 inclusivement. En 2003, le TAC de 20 000 t n'a pas été atteint surtout parce qu'une partie du quota attribué aux pêcheurs aux filets maillants n'a pas été capturée en raison de la faible demande des marchés pour ce type de pêche (Don Ball, MPO, Corner Brook, Terre-Neuve, comm. pers.) (Figure 3).

identification of the spawning group was made using the method developed by McQuinn (1987, 1989). With these variables, it was possible to calculate the proportion of mature individuals at age and the condition (K) (index of Fulton) of herrings for each spawning group. The condition was calculated in the following way:

$$K = \left[\frac{Somatic\ Weight}{Total\ Length^3} \right] x\,100$$

where:

Length and weight are expressed in centimetres and grams, respectively.

The catch and mean weights at age were calculated based on the age structure observed in the commercial samples. The results were weighed by the corresponding landings according to the grouping presented in appendix 1.

RESULTS

Landings

In 2003, herring landings on the West coast of Newfoundland amounted to 14,681 t, for an increase of 1,564 t compared to 2002 (Table 1, Figure 2). These landings are higher than the annual average of 13,209 t calculated for the years 1965 to 2002, inclusively. In 2003, the TAC of 20,000 t was not reached mostly because a part of the quota allotted to gillnet fishermen was not captured due to a weak market demand for this type of fishery (Don Ball, DFO, Corner Brook, Newfoundland, pers. comm.) (Figure 3).

Les plus importantes captures ont été réalisées dans la zone unitaire 4Rd avec un total de 10 546 t (Tableau 1, Figure 4a). Par la suite, on retrouve les zones unitaires 4Rc, 4Rb et 4Ra avec des débarquements respectifs de 2 506 t, 322 t et 23 t. Les grands senneurs ont débarqué à eux seuls 11 090 t de hareng sur un quota de 11 000 t comparativement à 2 307 t ou 52 % de leur quota pour les petits senneurs (Tableau 1). Ces prises sont légèrement supérieures et inférieures aux débarquements moyens respectifs calculés pour les années 1965 à 2002 (Figure 4b). Les pêcheurs aux filets maillants n'ont capturé que 1 284 t de hareng en 2003 sur un quota de 4 600 t.

The most important catches were recorded in unit area 4Rd, with a total of 10,546 t (Table 1, Figure 4a). Afterwards, come unit areas 4Rc, 4Rb, and 4Ra, with landings of 2,506 t, 322 t, and 23 t, respectively. The large seiners alone caught 11,090 t of herring on a quota of 11,000 t, compared to 2,307 t or 52% of their quota for the small seiners (Table 1). These catches are slightly higher and lower than the respective average landings calculated for the years 1965 to 2002 (Figure 4b). The gillnet fishermen captured only 1,284 t of herring in 2003, on a quota of 4,600 t.

Les grands senneurs ont été actifs entre les mois de mai et décembre, et leurs plus importants débarquements ont été réalisés en juin, novembre et décembre avec des valeurs respectives de 1 473 t, 5 277 t et 3 720 t (Tableau 2a). Ces débarquements sont supérieurs à la moyenne des années 1994 à 2002 inclusivement (Figure 5a). Contrairement aux années précédentes, la pêche automnale du hareng par les grands senneurs a débuté très tard suite à une abondance exceptionnelle du maquereau (*Scomber scombrus* L.) durant tout l'automne 2003 (Grégoire *et al.*, 2004a).

Large seiners were active between May and December, and they made their most significant landings in June, November, and December with respective values of 1,473 t, 5,277 t, and 3,720 t (Table 2a). These landings are higher than the average of the years 1994 to 2002 inclusively (Figure 5a). Contrary to the previous years, the autumn herring fishing season by the large purse seiners began very late because of the exceptional abundance of the Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* L.) during all the fall of 2003 (Grégoire *et al.*, 2004a).

Les pêcheurs utilisant de petits senneurs ont été actifs entre les mois de juin et décembre et c'est aussi en novembre et décembre qu'ils ont réalisé leurs plus importantes prises avec des valeurs respectives de 709 t et 1 038 t (Tableau 2b). Ces débarquements sont supérieurs à la moyenne des années 1994 à 2002 (Figure 5b). À l'automne, la pêche au hareng des petits senneurs a aussi été retardée par la présence tardive et l'abondance du maquereau.

The fishermen using small seiners were active between June and December, and it is also in November and December that they made their most significant landings, totalling 709 t and 1,038 t, respectively (Table 2b). These landings were higher than the average of the years 1994 to 2002 (Figure 5b). At the fall, the herring fishery of the small seiners was also delayed by the late presence and abundance of mackerel.

En 2002, la pêche au filet maillant avait été

In 2002, gillnet fishery was practised

pratiquée entre les mois de mai et d'octobre. Les plus importants débarquements avaient été réalisés en juillet et août avec un total de 416 t et 359 t respectivement (Tableau 2c). Cependant, pour 2003, les débarquements mensuels ne sont pas encore connus.

Les débarquements mensuels des senneurs réalisés dans les zones unitaires 4Ra et 4Rb en 2003 sont bien en deçà des moyennes calculées pour la période 1994-2002 (Figures 6A et 6B). Une situation inverse est observée pour le mois de mai dans 4Rc (Figure 6C) et les mois de novembre et décembre dans la zone unitaire 4Rd (Figure 6D).

Données biologiques

PROPORTION DES GROUPES REPRODUCTEURS DANS LES DÉBARQUEMENTS

L'analyse des échantillons biologiques recueillis en 2003 révèle que les débarquements des grands senneurs étaient constitués principalement de reproducteurs de printemps en juin dans la zone unitaire 4Rc et de reproducteurs d'automne en novembre et décembre dans les zones 4Rb et 4Rd (Tableau 3a). Les débarquements des petits senneurs ont été dominés par les reproducteurs de printemps en juin et novembre dans la zone 4Rc et en juin dans 4Ra et par les reproducteurs d'automne en novembre et décembre dans les zones 4Rb et 4Rc (Tableau 3b). Les captures réalisées au filet maillant ont généralement été dominées par des harengs de printemps en avril et mai dans les zones 4Rd, 4Rc et en juin dans 4Ra (Tableau 3c).

Les captures de reproducteurs de printemps ont chuté entre le milieu des années 1980 et la fin des années 1990 (Figure 7). Elles ont cependant été à la hausse entre 1997 et 2002 avant de diminuer à nouveau en 2003. Les prises annuelles de reproducteurs d'automne

between May and October. The most important landings were made in July and August, with a total of 416 t and 359 t, respectively (Table 2c). However, for 2003, the monthly landings are not known yet.

Seiners monthly landings realized in unit areas 4Ra and 4Rb in 2003 are well below the averages calculated for the 1994-2002 period (Figures 6A and 6B). An opposite situation is observed for May in 4Rc (Figure 6C) as well as November and December in unit area 4Rd (Figure 6D).

Biological data

PROPORTION OF SPAWNING GROUPS IN LANDINGS

The analysis of the biological samples collected in 2003 reveals that landings of large seiners were mainly made up of spring spawners in June in unit area 4Rc, and of fall spawners in November and December in areas 4Rb and 4Rd (Table 3a). Small seiners landings were dominated by the spring spawners in June and November in area 4Rc and in June in 4Ra and by the fall spawners in November and December in 4Rb and 4Rc (Table 3b). Gillnet catches were generally dominated by spring herrings in April and May in unit areas 4Rd, 4Rc, and in June in 4Ra (Table 3c).

The catches of the spring spawners have declined between the mid 1980s and the end of the 1990s (Figure 7). These catches were on the rise between 1997 and 2002, before decreasing again in 2003. Annual fall spawners' landings have been

sont en hausse depuis 1992. Elles ont été supérieures à celles des reproducteurs de printemps entre 1996 et 2001 et en 2003.

CLASSES D'ÂGE

L'arrivée périodique d'une classe d'âge dominante caractérise la structure démographique des deux stocks reproducteurs de hareng de la côte ouest de Terre-Neuve. Chez les reproducteurs de printemps, les classes d'âge qui ont dominé la pêche depuis le début des années 1970 sont celles de 1959, 1968, 1974, 1980, 1982, 1987, 1990, 1994, 1996, et récemment par celle de 1999 (Figures 8A et 9A).

Chez les reproducteurs d'automne, les captures réalisées depuis le début des années 1980 ont été dominées par les classes d'âge de 1973, 1979, 1988, 1990, 1995 et récemment par celles de 1998 et 2000 (Figures 8B et 9B). Pour ce même stock reproducteur, les années 1970 ont été caractérisées par la présence d'un très grand nombre de poissons âgés de 11 ans et plus. La présence de ces poissons s'expliquerait par les faibles niveaux d'exploitation qui étaient exercés à l'époque sur ce stock reproducteur. De plus, des échantillons recueillis entre 1968 et 1972 auraient été prélevés sur du hareng de grande taille appartenant au stock de la division 4T et non à celui de la côte ouest de Terre-Neuve (Ian McQuinn, MPO, IML, comm. pers.). Pour cette raison, les informations biologiques reliées au stock d'automne de la côte ouest de Terre-Neuve ne sont plus présentées pour la période précédant 1973.

increasing since 1992, exceeding those of spring spawners between 1996 and 2001 and in 2003.

YEAR-CLASSES

The demographic structure of the two herring spawning stocks on the West coast of Newfoundland is characterized by the periodic arrival of a dominant year-class. For the spring spawners, the dominant year-classes in the fishery since the early 1970s are those of 1959, 1968, 1974, 1980, 1982, 1987, 1990, 1994, 1996, and recently by the 1999 year-class (Figures 8A and 9A).

For the fall spawners, the catches that have been made since the early 1980s were dominated by the year-classes of 1973, 1979, 1988, 1990, 1995, and recently by the 1998 and 2000 year-classes (Figures 8B and 9B). For the same spawning stock, the 1970s were characterized by the presence of a very great number of fish of 11 year old and more. The presence of these fish could be explained by the low levels of exploitation exerted at that time on this spawning stock. Moreover, between 1968 and 1972, some samples would have been collected on large herring belonging to the stock of Division 4T, and not to that of the West coast of Newfoundland (Ian McQuinn, DFO, MLI, pers. comm.). For this reason, the biological information on the Newfoundland West coast fall stock is not presented anymore for the period preceding 1973.

FRÉQUENCES DE LONGUEUR

Les classes d'âge dominantes peuvent aussi être suivies par l'examen des distributions des fréquences de longueur. Ces dernières sont alors caractérisées par la présence d'un mode principal qui se déplace au cours des ans vers de plus grandes tailles. Dans le passé, il était possible d'observer pendant plus d'une décennie le mode associé à une classe d'âge dominante. Cependant, depuis le milieu des années 1980, les classes d'âge dominantes ne sont observées que sur une période de quatre ou cinq ans. De plus, les poissons de grande taille sont de moins en moins nombreux ce qui suggère un taux d'exploitation plus élevé.

Les distributions des fréquences de longueur associées aux reproducteurs de printemps qui sont capturés à la senne ou au filet maillant présentent des patrons similaires quelque soit la saison ou la zone unitaire échantillonnée (Figures 10A, 10B et 11A). La seule différence concerne l'arrivée plus tardive des classes d'âge dans la pêche au filet maillant en raison de la plus grande sélectivité de cet engin de pêche. L'examen des fréquences de longueur des harengs capturés aux filets maillants suggère aussi des différences de croissance pour les classes d'âge de 1990 et 1994 qui ont été échantillonnées dans les zones unitaires 4Ra et 4Rd (Figures 11B et 11C).

Le patron des structures de taille des reproducteurs d'automne démontre également la présence de classes d'âge dominantes qu'il est possible d'observer pendant quelques années (Figure 12).

LENGTH FREQUENCIES

The dominant year-classes can also be followed by the examination of the length frequency distributions. The length frequencies can be characterized by the presence of a main mode moving towards bigger sizes over the years. In the past, it was possible to observe the mode associated with a dominant year-class during more than one decade. However, since the middle of the 1980s, the dominant year-classes are only observed over a four or five-year period. Moreover, large fish are less and less abundant, suggesting a higher exploitation rate.

The length frequency distributions associated with spring spawners caught by seines or gillnet show similar patterns, whatever the season or the unit area sampled (Figures 10A, 10B, and 11A). The only difference is the later arrival of year-classes in the gillnet fishery because of the greater selectivity of this fishing gear. The examination of the length frequencies of the herring caught by gillnets also suggests differences in growth for the 1990 and 1994 year-classes which were sampled in unit areas 4Ra and 4Rd (Figures 11B and 11C).

The size structure pattern of the fall spawners also reveals the presence of dominant year-classes, which can be observed over a few years (Figure 12).

CAPTURE À L'ÂGE

En 2003, la capture à l'âge des reproducteurs de printemps a été dominée par les poissons nés en 1996 (Tableau 4a). Cette classe d'âge qui représente 26.5 % des captures réalisées en 2003 (Tableau 5a), est suivie par ordre d'importance par celles de 1999 et 1997. Dans l'ensemble, ces trois classes d'âge totalisent à elles seules pour 73.5 % de toutes les captures.

Les classes d'âge qui ont dominé en 2003 chez les reproducteurs d'automne sont celles de 2000, 1999, 1998 et 1996 (Tableau 4b). Ces classes d'âge représentent respectivement 34.1 %, 13.7 %, 11.8 % et 15.9 % des captures réalisées en 2003 (Tableau 5b).

POIDS MOYEN À L'ÂGE

Chez les reproducteurs de printemps, les poids moyens à l'âge sont généralement plus élevés que ceux des reproducteurs d'automne (Tableaux 6a et 6b). Les poids à l'âge des reproducteurs de printemps ont chuté entre 1965 et 1977 (Figure 13A). Ils ont augmenté rapidement jusqu'en 1983 pour diminuer progressivement jusqu'à la fin des années 1990. Un patron similaire est observé chez les reproducteurs d'automne (Figure 13B).

ÂGE MOYEN DE LA CAPTURE

L'âge moyen des reproducteurs de printemps et d'automne présente une baisse entre le milieu des années 1970 et 1985, une hausse constante jusqu'en 1990, puis une autre baisse par la suite (Figure 14). Les valeurs obtenues en 2003 sont parmi les plus faibles à avoir été observées depuis 1965.

CATCH AT AGE

In 2003, the catch-at-age of spring spawners was dominated by fish born in 1996 (Table 4a). This year-class represented 26.5% of the catches made during that year (Table 5a), and is followed by order of importance by those of 1999 and 1997. As a whole, these three year-classes alone account for 73.5% of the total catches.

The dominating year-classes of the fall spawners in 2003 are 2000, 1999, 1998, and 1996 (Table 4b). These year-classes represented 34.1%, 13.7%, 11.8%, and 15.9%, respectively, of the 2003 catches (Table 5b).

MEAN WEIGHT AT AGE

The average weights at age of spring spawners are generally higher than those of fall spawners (Tables 6a and 6b). Weights at age of the spring spawners have declined between 1965 and 1977 (Figure 13A). They have increased up to 1983 and declined progressively until the end of the 1990s. A similar pattern is observed for the fall spawners (Figure 13B).

MEAN AGE OF THE CATCH

The mean age of spring and fall spawners dropped between the mid-1970s and 1985, rose consistently until 1990, and subsequently fell again (Figure 14). Data obtained in 2003 are among the lowest recorded since 1965.

CONDITION

La condition des reproducteurs de printemps et d'automne a chuté dramatiquement en 2003, après avoir enregistré une hausse importante entre 1998 et 2002 (Figure 15). Les valeurs obtenues en 2002 étaient les plus élevées à être mesurées depuis le début du programme d'échantillonnage au quai. La baisse de la condition en 2003 a été observée chez tous les groupes d'âges.

MATURITÉ

À quatre ans, la maturité sexuelle est atteinte chez presque tous les harengs des deux groupes reproducteurs (Figures 16A et 16B). En moyenne, entre 2000 et 2003, les pourcentages d'individus matures aux âges trois et quatre ans étaient respectivement de 73 % et 99 % pour les reproducteurs de printemps (Figure 16A), et de 76 % et 97 % pour les reproducteurs d'automne (Figure 16B). Pour les reproducteurs de printemps, l'âge moyen à la maturité sexuelle a diminué au cours des dernières années comparativement aux années 1960 et 1970.

La proportion de harengs matures à l'âge a grandement varié au cours des ans. Une augmentation et une diminution très rapide de la proportion de poissons matures ont été observées entre le début des années 1970 et le milieu des années 1980 chez les reproducteurs de printemps âgés de trois ans (Figure 17A) et pour les groupes d'âge trois et quatre des reproducteurs d'automne (Figure 17B). Chez les reproducteurs de printemps, une tendance nette à la hausse est aussi observée chez les poissons de trois ans du milieu des années 1980 au début des années 2000 (Figure 17A).

CONDITION

In 2003, the condition of both spring and fall spawning stocks declined sharply, following major gains between 1998 and 2002 (Figure 15). Values recorded in 2002 were the highest since the port sampling program began. The decline of the condition in 2003 was observed in all age groups.

MATURITY

By age 4, almost all herring in both spawning stocks have reached sexual maturity (Figures 16A and 16B). On average, from 2000 to 2003, the percentages of mature fish at ages 3 and 4 were 73% and 99%, respectively, for spring spawners (Figure 16A), and 76% and 97%, respectively, for fall spawners (Figure 16B). Mean age at sexual maturity has dropped for both stocks in recent years, compared with that in the 1960s and 1970s.

The proportion of mature herring at age has greatly changed over the years. Rapid increase and decrease of the proportion of mature fish were observed between the beginning of the 1970 and the mid-1980s for the spring spawners of three year old (Figure 17A) and for age groups three and four of the fall spawners (Figure 17B). For the spring spawners, an increasing trend was also observed for the three year old fish from the mid-1980s to the beginning of the 2000s (Figure 17A).

INDICE GONADO-SOMATIQUE

Chez les reproducteurs de printemps, les moyennes journalières de la période 1983-2002 de l'indice gonado-somatique (IGS) atteignent un maximum d'environ 18 % vers le 30 avril, c'est-à-dire le jour 120 de l'année (j. a. 120) (Figure 18A). Suite à la ponte qui se déroule rapidement, ces moyennes diminuent et demeurent à moins de 5 % entre le 19 juin (j. a. 170) et le 17 septembre (j. a. 260). Par la suite, elles augmentent graduellement pour atteindre des valeurs se situant entre 10 % et 15 % vers le 16 décembre (j. a. 350).

Pour les reproducteurs d'automne, les moyennes journalières de l'IGS sont généralement inférieures à 5 % jusqu'à la fin du mois de mai (j. a. 150) (Figure 18B). Par la suite, elles augmentent rapidement jusqu'à des valeurs se situant entre 15 % et 20 % entre le 19 juillet (j. a. 200) et le 17 septembre (j. a. 260). Après cette date, les moyennes journalières diminuent rapidement pour atteindre des valeurs inférieures à 5 % vers le début du mois d'octobre (j. a. 280).

Le patron des changements observés en 2003 dans les moyennes journalières de l'indice gonado-somatique est similaire à ce qui a été observé au cours de la période 1983-2002 (Figure 18B). Il y a cependant peu d'échantillons qui ont été recueillis lors de la ponte des reproducteurs d'automne.

SENNE BOURSE : CARACTÉRISTIQUES DES PRISES

Les reproducteurs de printemps ont dominé les prises des senneurs réalisées en juin dans les zones unitaires 4Ra et 4Rc. Pour ces zones, les longueurs moyennes ont été respectivement de 34.9 cm et 34.1 cm (Figure 19). En septembre, les prises réalisées dans la zone 4Rd (baie St-Georges) étaient constituées principalement de hareng

GONADOSOMATIC INDEX

For the spring spawners, the daily averages of the gonadosomatic index (GSI) for the 1983-2002 period reaches a maximum of about 18% around April 30 (day 120 of the year) (Figure 18A). Following spawning, which occurs quickly, these averages decrease and stay below 5% between June 19 (day 170) and September 17 (day 260). They subsequently increase gradually to values between 10% and 15% around December 16 (day 350).

For fall spawners, the daily averages of the GSI are generally below 5% until the end of May (day 150) (Figure 18B). They then increase rapidly, reaching values between 15% and 20% between July 19 (day 200) and September 17 (day 260). After that date, the daily averages fall quickly to reach values below 5% around the beginning of October (day 280).

The pattern of the changes observed in 2003 in the daily averages of the gonadosomatic index is similar to the situation observed during the 1983-2002 period (Figure 18B). However, very few samples were collected during the spawn of the fall spawners.

PURSE SEINE : CHARACTERISTICS OF THE CATCHES

Spring spawners have dominated the seiner catches in June in unit areas 4Ra and 4Rc. For these zones, mean lengths were 34.9 cm and 34.1 cm, respectively (Figure 19). In September, the catches realized in unit area 4Rd (St. Georges Bay) were composed mainly of fall spawners with a mean length of 33.4 cm (Figure 20). Fall spawners have also dominated the catches

d'automne dont la taille moyenne était de 33.4 cm (Figure 20). Les reproducteurs d'automne ont aussi dominé les prises réalisées dans 4Rb et 4Rd en novembre et décembre (Figures 21 et 22). Les longueurs moyennes étaient respectivement de 35.4 cm et 32.3 cm pour les zones 4Rb et 4Rd en novembre comparativement à 31.4 cm dans 4Rd en décembre.

Commentaires de l'Industrie

Les principaux commentaires tirés des questionnaires qui sont remis annuellement aux pêcheurs de filets maillants se résument, pour la saison 2003, de la façon suivante: (1) déclin de l'abondance du hareng causé par les senneurs et la pêche en général sur des sites de ponte, au printemps et à l'automne, dans les zones unitaires 4Ra et 4Rb; (2) abondance du hareng au printemps dans la baie de Port au Port et à l'été dans la zone 4Rb; (3) présence de petits harengs au printemps dans la zone 4Rc, et à l'été et l'automne dans les zones 4Ra et 4Rb; (4) présence de gros harengs au printemps dans la zone 4Rc; (5) problèmes causés par la présence de nombreux phoques; (6) manque de marchés pour le secteur des engins fixes.

Selon certains pêcheurs utilisant la senne bourse, le hareng a été très abondant à l'automne. L'effort de pêche des senneurs sur le hareng n'a été dirigé que vers la toute fin de l'année en raison de l'abondance et de la présence tardive du maquereau. Le quota des grands senneurs a toutefois été atteint très rapidement. Cependant, beaucoup de petits harengs ont été observés dans les prises provenant de la baie St-George.

Relevés scientifiques

Le hareng est généralement capturé dans toute l'aire d'échantillonnage couverte par le relevé scientifique du *NGCC Alfred Needler*,

realized in 4Rb and 4Rd in November and December (Figures 21 and 22). Mean lengths in unit areas 4Rb and 4Rd were 35.4 cm and 32.3 cm, respectively, and 31.4 cm in 4Rd in December.

Industry comments

For the 2003 season, the main comments taken from the annual questionnaire completed by gillnet fishers can be summarized as follows: (1) decline in the abundance of herring caused by seiners and the fishery in general on spawning sites in spring and fall in unit areas 4Ra and 4Rb; (2) the abundance of herring in the spring in Port au Port Bay and in summer in unit area 4Rb; (3) the presence of small herring in the spring in unit area 4Rc and in the summer and fall in unit areas 4Ra and 4Rb; (4) the presence of large herring in the spring in unit area 4Rc; (5) problems caused by the presence of a large number of seals; (6) the lack of markets for the fixed gear industry.

According to some purse seiners, herring were very abundant in the fall. Seiners' fishing effort on herring was directed only at the very end of the season because of the abundance and late presence of mackerel. Nevertheless, the quota of the large seiners was reached very quickly. However, many small herrings were observed in the catches from St. George's Bay.

Scientific surveys

Herring is generally caught in all the sampling area covered by the scientific survey of the *CCGS Alfred Needler*, which

ce qui inclut la côte ouest de Terre-Neuve et la sous-division 3Pn (Figures 1 et 23).

Du hareng a aussi été capturé lors des relevés des pêches sentinelles à la morue réalisés entre 1994 et 2003 (Figure 24). Les plus importantes prises ont eu lieu lors des relevés de juillet. Par rapport aux relevés du *NGCC Alfred Needler*, ceux des pêches sentinelles de juillet capturent moins de hareng près de la côte. Par contre, des prises importantes ont été réalisées dans la sous-division 3Pn, dans le chenal d'Esquiman et près de la côte, en eaux profondes, dans la partie nord de la zone 4Rb.

Indices de dispersion

Les données de présence/absence de hareng ont permis de construire des variogrammes pour la majorité des relevés du *NGCC Alfred Needler* (Figure 25). Le meilleur ajustement aux données a été obtenu à l'aide du modèle exponentiel sauf en 1994 où un modèle sphérique a été employé (Tableau 7). Pour tous ces variogrammes, aucune anisométrie n'a été détectée au niveau de la structure spatiale.

Les probabilités de retrouver du hareng ont généralement été très élevées (80-100%) dans la région d'Anticosti, sur la Basse Côte-Nord du Québec et sur la côte ouest de Terre-Neuve, dans les zones unitaires 4Ra et 4Rb, et à la tête du Chenal d'Esquiman (Figures 1 et 26).

Les deux indices de dispersion calculés à partir des probabilités précédentes présentent une tendance à la hausse entre 1990 et 2001 suivie d'une diminution importante en 2003 (Figure 27). Dans la division 4R, les deux indices ont relativement été stables entre 1993 et 1997 et ont augmenté rapidement jusqu'en 2001 (Figure 28). Cette augmentation est aussi

includes the West coast of Newfoundland and subdivision 3Pn (Figures 1 and 23).

Herring was also caught in the surveys of cod sentinel fisheries realized between 1994 and 2003 (Figure 24). The most significant catches were recorded during the July surveys. Compared to the *CCGS Alfred Needler* surveys, those of the sentinel fisheries of July captured less herring close to the coast. However, significant catches were made in subdivision 3Pn, in the Esquiman Channel and close to the coast, in deep waters, in the northern part of area 4Rb.

Dispersion indices

Data on the presence/absence of herring made it possible to build variograms for the majority of the *CCGS Alfred Needler* surveys (Figure 25). The best data adjustment was obtained using the exponential model, except in 1994 for which a spherical model was employed (Table 7). For all the variograms, no anisometry was detected in the spatial structure.

The probabilities of finding herring were generally very high (80-100%) in the area of Anticosti, on the lower North Shore of Quebec, and on the West coast of Newfoundland, in unit areas 4Ra and 4Rb, and at the head of the Esquiman Channel (Figures 1 and 26).

The two dispersion indices calculated with the preceding probabilities show an upward trend between 1990 and 2001, followed by an important decline in 2003 (Figure 27). In Division 4R, both indices were relatively stable between 1993 and 1997, and have increased rapidly up to 2001 (Figure 28). This increase is also observed for the indices of Divisions 4S

présente pour les indices des divisions 4S et 4T. Des relations linéaires significatives ont été mesurées entre ces divers indices, en particulier pour les divisions 4R et 4S (Figure 29).

DISCUSSION

Les débarquements de hareng de la côte ouest de Terre-Neuve ont grandement varié au cours des ans. Ces variations sont le reflet d'ajustements des TAC qui ont été réalisés sur une base régulière afin de répondre le mieux possible aux changements rapide de la dynamique de ces stocks. Ces derniers sont aussi très vulnérables à la pression de la pêche commerciale. Une forte pression de pêche pourrait expliquer la diminution de l'âge à la maturité sexuelle qui a été observée au cours des dernières années. L'effort de pêche a d'ailleurs été plus important sur le stock de printemps (Grégoire *et al.*, 2004b, 2004c), et c'est aussi pour ce stock que la diminution de l'âge à la maturité sexuelle est la plus importante.

Malgré les restrictions imposées sur le stock de printemps (en particulier) et décrites dans le plan de pêche, l'âge moyen des captures est relativement bas depuis 4 ans, et il faut retourner en 1985 pour observer des valeurs plus faibles. La proportion des reproducteurs de printemps dans les captures a aussi diminué entre 1993 et 2001 en raison des mesures de gestion utilisées pour favoriser la reconstruction de ce stock. Ces mêmes mesures sont aussi responsables du retard dans le début des activités de la pêche printanière et du transfert graduel de l'effort de pêche sur les reproducteurs d'automne. Cette augmentation de l'effort de pêche pourrait expliquer la diminution de l'âge moyen des reproducteurs d'automne qui a été observée depuis quelques années.

and 4T. Significant linear relationships were calculated between these indices, in particular for Divisions 4R and 4S (Figure 29).

DISCUSSION

The herring landings of the West coast of Newfoundland largely varied over the years. These variations are the reflection of TAC adjustments made on a regular basis in order to react in the best possible way to the rapid changes occurring in the dynamics of these stocks. These stocks are also very vulnerable to the commercial fishery pressure. A strong pressure of fishery could explain the reduction in the age at sexual maturity observed over the last years. The fishing effort was more significant on the spring stock (Grégoire *et al.*, 2004b, 2004c), and it is also for this stock that the reduction in the age at sexual maturity is the most significant.

In spite of the restrictions imposed on spring stock (in particular), which are described in the fishery plan, the mean age of catches has been relatively low for the last 4 years, and it is necessary to go back to 1985 to observe lower values. The proportion of spring spawners in the catches also decreased between 1993 and 2001 because of management measures implemented to support the rebuilding of this stock. These same measures are also responsible for the delay in the beginning of the spring fishery activities and for the gradual transfer of the fishing effort on the fall spawners. This increase of the fishing effort could explain the mean age reduction of the fall spawners which has been observed over the last years.

REMERCIEMENTS

De très sincères remerciements sont exprimés à l'égard de Denis Bernier et Sylvain Hurtubise pour la révision du document.

ACKNOWLEDGEMENTS

Very sincere thanks are expressed to Denis Bernier and Sylvain Hurtubise for the revision of this document.

RÉFÉRENCES / *REFERENCES*

Grégoire, F., et / and L. Lefebvre. 2002. Analytical assessment and risk analyses for the stock of spring-spawning herring (*Clupea harengus harengus* L.) of the west coast of Newfoundland (NAFO Division 4R) in 2001. CSAS Res. Doc. 2002/059. 60p.

Grégoire, F., D. Chabot, C. Savenkoff, C. Lévesque, J. Guérin et / and J. Hudon. 2003. Capelin (*Mallotus villosus*) fishery, biology and distribution in NAFO Divisions 4RST in 2002. CSAS Res. Doc. 2003/83. 71p.

Grégoire, F., C. Lévesque, J. Guérin, J. Hudon, et / and J. Lavers. 2004a. Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* L.) fishery and biology in NAFO Subareas 3 and 4 in 2003. CSAS Res. Doc. 2004/079. 56p.

Grégoire, F., L. Lefebvre, et / and J. Lavers. 2004b. Analytical assessment and risk analyses for the herring (*Clupea harengus harengus* L.) stocks of the west coast of Newfoundland (NAFO Division 4R) in 2002. CSAS Res. Doc. 2004/060. 89p.

Grégoire, F., L. Lefebvre, et / and J. Lavers. 2004c. Analytical assessment and risk analyses for the spring spawning herring (*Clupea harengus harengus* L.) stock of the west coast of Newfoundland (NAFO Division 4R) in 2003. CSAS Res. Doc. 2004/090. 66p.

McQuinn, I. H. 1987. New maturity cycle charts for the herring stocks along the west coast of Newfoundland (NAFO Division 4R) and the North Shore of Quebec (NAFO Division 4S). CAFSAC Res. Doc. 87/66. 11p.

McQuinn, I. H. 1989. Identification of spring- and autumn- spawning herring (*Clupea harengus harengus*) using maturity stages assigned from a gonadosomatic index model. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 46(6): 969-980.

Tableau 1. Débarquements (t) de hareng par engin de pêche et zone unitaire et Total Admissible des Captures (TAC) pour la division 4R de l'OPANO entre 1965 et 2003.

Table 1. Herring landings (t) by gear type and unit area and Total Allowable Catches (TAC) for NAFO Division 4R from 1965 to 2003.

ANNEE / *YEAR*	4Rd				4Rc				4Rb				4Ra				TOTAL				TAC
	Senne Bourse / *Purse Seine*		Filet / *Gillnet*	Autre / *Other**	Total	Senne Bourse / *Purse Seine*		Filet / *Gillnet*	Autre / *Other**	Total	Senne Bourse / *Purse Seine*		Filet / *Gillnet*	Autre / *Other**	Total	Senne Bourse / *Purse Seine*		Filet / *Gillnet*	Autre / *Other**	Total	Senne Bourse / *Purse Seine*		Filet / *Gillnet*	Autre / *Other**	Total	
	>65' (19.9m)	<65'				>65'	<65'				>65'	<65'				>65'	<65'				>65'	<65'				
1965	0		0	0	0	0		0	0	0	3125		0	0	3125	0		0	0	0	3125		0	0	3125	
1966	0		216	0	216	0		103	0	103	5491		39	0	5530	0		45	0	45	5491		403	0	5894	
1967	0		215	0	215	0		66	0	66	5464		76	0	5540	0		40	0	40	5464		397	0	5861	
1968	0		156	789	945	0		59	0	59	3776		67	136	3979	0		11	0	11	3776		293	925	4994	
1969	241		36	6	283	0		46	0	46	2344		201	4	2549	0		68	1	69	2585		351	11	2947	
1970	28		51	3	82	12		15	17	44	2939		534	4	3477	0		407	92	499	2979		1007	116	4102	
1971	3287		543	427	4257	2239		185	24	2448	725		338	21	1084	356		1598	11	1965	6607		2664	483	9754	
1972	4743		178	866	5787	727		135	64	926	1330		214	0	1544	0		3628	146	3774	6800		4155	1076	12031	
1973	12112		429	0	12541	2740		122	0	2862	1763		305	2	2070	3453		5760	15	9228	20068		6616	17	26701	
1974	2465		159	0	2624	756		101	4	861	439		479	47	965	1071		1972	5	3048	4731		2711	56	7498	
1975	3221		116	3	3340	0		112	16	128	0		240	26	266	0		1764	22	1786	3221		2232	67	5520	
1976	6067		499	3	6569	1956		111	2	2069	0		226	20	246	184		2143	140	2467	8207		2979	165	11351	
1977	5289		272	7	5568	2009		193	3	2205	0		158	31	189	2155		2028	183	4366	9453		2651	224	12328	12000
1978	6252		522	33	6807	1037		931	16	1984	0		288	81	369	1834		3795	22	5651	9123		5536	152	14811	12500
1979	4387		1642	3	6032	2774		2267	2	5043	2829		1048	121	3998	0		3258	7	3265	9990		8215	133	18338	12500
1980	3499		1558	41	5098	3703		3224	17	6944	2002		879	88	2969	428		3810	5	4243	9632		9471	151	19253	18000
1981	2269		1368	2	3639	3277		1622	0	4899	2037		913	140	3090	342		1600	27	1969	7925		5503	169	13597	16000
1982	0		1463	3	1466	5575		1572	11	7158	3973		519	58	4550	0		1695	1	1696	9548		5249	73	14870 [2]	10000
1983	0		1410	2	1412	3269		873	46	4188	3223		226	108	3557	787		1438	34	2259	7279		3947	190	11416 [2]	10000
1984	0		1006	1	1007	3023		902	0	3925	4166		554	2	4722	15		790	4	809	7206		3252	7	10465 [2]	10000
1985	1720		398	0	2118	1733		164	0	1897	9718		348	4	10070	0		295	6	301	13171		1205	10	14386 [2]	10000
1986	1854		273	0	2127	1586		1069	0	2655	15830		468	0	16298	0		337	0	337	19270		2147	0	21417 [2]	17000
1987	222		550	0	772	3183		1137	0	4320	10164		327	5	10496	164		829	0	993	13733		2843	5	16581	30600
1988	2019		435	0	2454	13197		592	0	13789	1093		256	0	1349	44		509	0	553	16353		1792	0	18145	30600
1989	9111		177	0	9288	6589		444	0	7033	947		69	0	1016	13		337	0	350	16660		1027	0	17687	37000
1990	5050		152	0	5202	7247		187	0	7434	4004		174	13	4191	0		323	134	457	16301		836	147	17284	35000
1991	16287		133	0	16420	2318		175	0	2493	6838		103	7	6948	151		368	57	576	25594		779	63	26437	35000
1992	6191	2677	27	1	8895	1077	276	38	0	1391	3009	1090	47	1	4147	0	347	440	115	902	10277	4390	552	117	15336	35000
1993	8310	2845	55	1	11210	740	276	9	5	1030	1899	299	20	0	2218	362	332	55	103	852	11309	3752	139	108	15308	35000
1994	1472	1010	117	0	2599	2026	951	75	0	3053	4063	1487	161	0	5711	72	406	394	145	1017	7634	3854	747	146	12380	35000
1995	2755	201	163	14	3133	5457	1680	179	5	7321	2138	930	101	104	3273	464	580	1215	24	2283	10814	3392	1658	148	16012	22000
1996	600	450	65	0	1115	6751	1332	84	6	8173	1896	886	143	27	2952	226	404	1883	71	2584	9473	3072	2175	104	14824	22000
1997	1322	296	19	0	1637	4237	1042	11	10	5300	2192	1098	7	154	3451	0	617	1765	190	2572	7751	3053	1802	354	12960	22000
1998	429	160	21	1	611	3712	2173	5	1	5891	4750	1455	1398	126	7729	577	647	2793	111	4128	9468	4435	4217	239	18359	22000
1999	932	269	0	0	1201	2196	891	0	1	3088	3409	1060	269	28	4766	610	379	600	64	1653	7147	2599	869	93	10708	13000
2000	1471	0	0	0	1471	4766	1697	6	0	6469	1776	1149	40	30	2995	414	307	1231	29	1981	8427	3153	1277	59	12916	15000
2001	1332	257	0	0	1589	4708	1578	0	93	6379	1076	1360	59	148	2643	1228	223	1157	5	2613	8344	3418	1216	246	13224	15000
2002	809	400	23	0	1232	5929	1721	10	0	7660	1407	1029	121	64	2621	247	232	1103	22	1604	8392	3382	1257	86	13117	15000
2003 [1]	8766	1780			10546	2214	292			2506	110	212			322	0	23			23	11090	2307	1284		14681	20000
Moyenne / *Average*:	**1965-2002**				**3710**					**3719**					**3860**					**1920**	**9563**	**3500**	**2478**	**156**	**13209**	20000

* Inclus chalut à crevette, senne-barrage, trappe à morue, chalut pélagique et chalut de fond arrière / *Including shrimp trawl, bar seine, cod trap, midwater trawl and bottom otter trawl*

[1] Préliminaire / *Preliminary*; [2] Senne bourse avec débarquements ajustés selon les données de l'industrie / *Purse seine landings adjusted according to industry records*

Tableau 2a. Captures (t) mensuelles de hareng par les grands senneurs (>65' / 19.9 m) dans les zones unitaires de la division 4R de l'OPANO entre 1994 et 2003.

Table 2a. Herring landings (t) by large purse seiners (>65' / 19.9 m) in NAFO Division 4R by unit area and month from 1994 to 2003.

ANNEE / *YEAR*	ZONE / *AREA*	JAN.	FEV. / FEB.	MAR.	AVR. / APR.	MAI / MAY	JUIN / JUN.	JUIL. / JUL.	AOUT / AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	TOTAL
1994	4Ra											72		72
	4Rb								640	1031	679	1714		4064
	4Rc					140	153	15	398	391	930			2027
	4Rd					817	31			13	612			1473
	Total					**957**	**184**	**15**	**1038**	**1435**	**2221**	**1786**		7636
1995	4Ra											464		464
	4Rb									333	328	297	1181	2139
	4Rc					570	2445			514	1169	321	439	5458
	4Rd					1693	69			181	736	77		2756
	Total					**2263**	**2514**			**1028**	**2233**	**1159**	**1620**	10817
1996	4Ra								226					226
	4Rb									253	193	1449		1895
	4Rc					323	546			278	1897	1829	1878	6751
	4Rd						27			75	129	368		599
	Total					**323**	**573**		**226**	**606**	**2219**	**3646**	**1878**	9471
1997	4Ra													
	4Rb									1610	233	350		2193
	4Rc						1356		169	202	2028	483		4238
	4Rd					743				578				1321
	Total					**743**	**1356**		**169**	**2390**	**2261**	**833**		7752
1998	4Ra							88	489					577
	4Rb								798	641	2152	1160		4751
	4Rc					1589	645	50		428	117	883		3712
	4Rd					428								428
	Total					**2017**	**645**	**138**	**1287**	**1069**	**2269**	**2043**		9468
1999	4Ra								12	305		292		610
	4Rb								194	350	2123	742		3409
	4Rc								419	1293	319	69	95	2195
	4Rd												932	932
	Total								**626**	**1948**	**2442**	**1103**	**1027**	7146
2000	4Ra								414					414
	4Rb						139	1		120	579	937		1776
	4Rc					340		456		858	249	2863		4766
	4Rd					1430	41							1471
	Total					**1770**	**180**	**457**	**414**	**978**	**828**	**3800**		8427
2001	4Ra							387	841					1228
	4Rb						269		79		87	366		801
	4Rc						164	590	104	1605	444	2076		4983
	4Rd						420				912			1332
	Total						**853**	**977**	**1024**	**1605**	**1443**	**2442**		8344

Tableau 2a. (Suite).
Table 2a. (Continued).

ANNEE / *YEAR*	ZONE / *AREA*	JAN.	FEV. / FEB.	MAR.	AVR. / APR.	MAI / MAY	JUIN / JUN.	JUIL. / JUL.	AOÛT / AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	**TOTAL**
2002	**4Ra**								247					**247**
	4Rb						135	28			655	589		**1407**
	4Rc					76	1118	1576			2071	1088		**5929**
	4Rd					493					316			**809**
	Total					**569**	**1253**	**1604**	**247**		**3042**	**1677**		**8392**
2003*	**4Ra**											110		**110**
	4Rb						1473		42	9	208	482		**2214**
	4Rc					165		159		19	19	4685	3720	**8767**
	4Rd													
	Total					**165**	**1473**	**159**	**42**	**28**	**227**	**5277**	**3720**	**11091**

* Préliminaire / *Preliminary*

Tableau 2b. Captures (t) mensuelles de hareng par les petits senneurs (< 65' / 19.9 m) dans les zones unitaires de la division 4R de l'OPANO entre 1994 et 2003.

Table 2b. Herring landings (t) by small purse seiners (< 65' / 19.9 m) in NAFO Division 4R by unit area and month from 1994 to 2003.

ANNEE / *YEAR*	ZONE / *AREA*	JAN.	FEV. / FEB.	MAR.	AVR. / APR.	MAI / MAY	JUIN / JUN.	JUIL. / JUL.	AOUT / AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	TOTAL
1994	4Ra						87	18	13	20		267		405
	4Rb							49	123	941	258	116		1487
	4Rc					159	320	2	73	110	225	62		951
	4Rd					597	51				362			1010
	Total					**756**	**458**	**69**	**209**	**1071**	**845**	**445**		**3853**
1995	4Ra							74	46	8	21	383	48	580
	4Rb						391	1	38	308	147	45		930
	4Rc					126	317	44	428	406	263	4	94	1682
	4Rd						18				184			202
	Total					**126**	**726**	**119**	**512**	**722**	**615**	**432**	**142**	**3394**
1996	4Ra						170	13		21	183	17		404
	4Rb					3	263	2		103	380	91	45	887
	4Rc					241	62			243	574	101	111	1332
	4Rd										411	39		450
	Total					**244**	**495**	**15**		**367**	**1548**	**248**	**156**	**3073**
1997	4Ra						83	20	408		97	8		616
	4Rb									850	248			1098
	4Rc						250		32	247	496	17		1042
	4Rd					114	31			102	50			297
	Total					**114**	**364**	**20**	**440**	**1199**	**891**	**25**		**3053**
1998	4Ra					69	158		331	13	21	55		647
	4Rb					3	122		175	488	358	308		1454
	4Rc					381	90		33	899	665	105		2173
	4Rd					53						107		160
	Total					**506**	**370**		**539**	**1400**	**1044**	**575**		**4434**
1999	4Ra					112	6	53	11	104		93		379
	4Rb					163	238		44	17	531	42	25	1060
	4Rc								291	578	22			891
	4Rd											130	139	269
	Total					**275**	**244**	**53**	**346**	**699**	**553**	**265**	**164**	**2599**
2000	4Ra					109		24	137	37				307
	4Rb					55	33				274	787		1149
	4Rc							49		348	475	825		1697
	4Rd													
	Total					**164**	**33**	**73**	**137**	**385**	**749**	**1612**		**3153**
2001	4Ra					15		144			8	55		222
	4Rb						251	61	40	177	219	613		1361
	4Rc						164	119	68	474	137	616		1578
	4Rd								17		234	6		257
	Total					**15**	**415**	**324**	**125**	**651**	**598**	**1290**		**3418**

Tableau 2b. (Suite).
Table 2b. (Continued).

ANNEE / *YEAR*	ZONE / *AREA*	JAN.	FEV. / FEB.	MAR.	AVR. / APR.	MAI / MAY	JUIN / JUN.	JUIL. / JUL.	AOÛT / AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	TOTAL
2002	4Ra					41	61	23	107					232
	4Rb						105			8	342	574		1029
	4Rc						341	382			792	207		1722
	4Rd									63	337			400
	Total					**41**	**507**	**405**	**107**	**71**	**1471**	**781**		**3383**
2003*	4Ra						13	10						23
	4Rb						74			5	5	75	53	212
	4Rc						198		21	31		42		292
	4Rd									203		592	985	1780
	Total						**285**	**10**	**21**	**239**	**5**	**709**	**1038**	**2307**

* Préliminaire / *Preliminary*

Tableau 2c. Captures (t) mensuelles de hareng au filet maillant dans les zones unitaires de la division 4R de l'OPANO entre 1994 et 2003.

Table 2c. Herring landings (t) by gillnet in NAFO Division 4R by unit area and month from 1994 to 2003.

ANNEE / *YEAR*	ZONE *AREA*	JAN.	FEV. / FEB.	MAR.	AVR. / APR.	MAI / MAY	JUIN / JUN.	JUIL. / JUL.	AOUT / AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	TOTAL
1994	4Ra							232	51	107	5			395
	4Rb						3	5		116	26	10		160
	4Rc					21	42	7	2	4				76
	4Rd					34	59	16	3	6				118
	Total					**55**	**104**	**260**	**56**	**233**	**31**	**10**		**749**
1995	4Ra					1	10	537	359	116	41	129	23	1216
	4Rb				3	4	6	21	9	6	21	10	21	101
	4Rc			1	2	46	69	9	24	20	4	3		178
	4Rd					62	61	11	7	21	1			163
	Total			**1**	**5**	**113**	**146**	**578**	**399**	**163**	**67**	**142**	**44**	**1658**
1996	4Ra						253	275	123	440	745	48		1884
	4Rb					2	3	9		106	24			144
	4Rc					37	14		1	17	16			85
	4Rd						1			58	7			66
	Total					**39**	**271**	**284**	**124**	**621**	**792**	**48**		**2179**
1997	4Ra						273	220	273	697	245	57		1765
	4Rb									3	4			7
	4Rc						2			9				11
	4Rd					1	13	1	1	4				20
	Total					**1**	**288**	**221**	**274**	**713**	**249**	**57**		**1803**
1998	4Ra						423	387	458	1213	292	20		2793
	4Rb						102	49	27	652	568			1398
	4Rc									4				4
	4Rd					16	1		1	3				21
	Total					**16**	**526**	**436**	**486**	**1872**	**860**	**20**		**4216**
1999	4Ra					20	358	66	65	45	23	16	6	599
	4Rb						133	12	41	16	67			269
	4Rc													
	4Rd													
	Total					**20**	**491**	**78**	**106**	**61**	**90**	**16**	**6**	**868**
2000	4Ra					192	297	173	504	29	14	22		1231
	4Rb						3	4	5	1	6	21		40
	4Rc									6				6
	4Rd													
	Total					**192**	**300**	**177**	**509**	**36**	**20**	**43**		**1277**
2001	4Ra					90	199	406	338	28	12	84		1157
	4Rb					10	5	10	8	1	7	17		58
	4Rc													
	4Rd													
	Total					**100**	**204**	**416**	**346**	**29**	**19**	**101**		**1215**

Tableau 2c. (Suite).
Table 2c. (Continued).

ANNEE / *YEAR*	ZONE *AREA*	JAN.	FEV. / FEB.	MAR.	AVR. / APR.	MAI / MAY	JUIN / JUN.	JUIL. / JUL.	AOÛT / AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	**TOTAL**
2002	**4Ra**					2	123	395	323	144	115			**1102**
	4Rb						9	21	36	43	12			**121**
	4Rc					3					6			**9**
	4Rd					23								**23**
	Total					**28**	**132**	**416**	**359**	**187**	**133**			**1255**
2003*														**1284**

* Préliminaire / *Preliminary*

Tableau 3a. Proportion (%) des harengs reproducteurs de printemps dans les captures mensuelles des grands senneurs (>65' / 19.9 m) par zone unitaire de la division 4R de l'OPANO entre 1976 et 2003.

Table 3a. Proportion (%) of spring-spawning herring in the large purse seine (>65' / 19.9 m) catch by month and unit area, NAFO Division 4R from 1976 to 2003.

ANNÉE / YEAR	ZONE UNITAIRE / UNIT AREA																							
	4Rd									4Rc														
	AVR. / APR.	MAI / MAY	JUIN / JUNE	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	JAN.	AVR. / APR.	MAI / MAY	JUIN / JUNE	JUIL. / JUL.	ÛT / AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.
1976	90.4	97.8								52.3							
1977	95.4	99.0								32.4							
1978	82.4								81.9								
1979	86.2								43.2	26.0							73.4
1980	95.2							98.0	98.0								
1981	96.4	92.0							97.3								
1982									99.8	98.0				65.0			
1983									61.0	54.5					73.8		
1984								76.4	43.9								
1985		92.0								66.0	49.7				82.6		
1986	77.0	100.0								93.6		78.0					
1987		97.0							100.0	93.0	100.0			65.3	84.7		
1988	83.6	99.5								34.0	100.0						
1989	91.3									34.0				79.5	66.9		
1990		89.8										78.0			88.0		
1991		71.6										72.0		48.0	66.0		80.0
1992		94.7		72.7					100.0	100.0			28.6		68.2		
1993	90.0	85.0													67.8		
1994		94.5			40.5					93.9	94.5		29.3	54.2	47.4	48.0	
1995		44.0		52.0	48.7					98.0	99.3		48.7	59.0	64.0	76.0	33.0
1996					68.0	72.0				100.0	98.8			58.1		50.0	37.2
1997		97.5		48.0							98.5		34.0	4.0	48.7	47.0	
1998		100.0								100.0	100.0						
1999													42.0	26.2	50.0	42.0	
2000		16.0								17.5						38.0	
2001			94.0		51.5							88.0		21.0	68.0	44.4	
2002		88.0									80.0	74.0			73.0		
2003						34.0	28.6				95.8						

	4Rb										4Ra									
	AVR. / APR.	MAI / MAY	JUIN / JUNE	AOÛT / AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	JUIN / JUNE	JUIL. / JUL.	AOÛT / AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.
1976															87.7
1977							93.3						47.3	89.3	
1978							88.2							85.8	84.4
1979						87.3	63.5	55.7						91.6	86.7
1980						78.8	77.7								
1981							79.8	68.9						74.7	62.7
1982						76.9	64.5	60.5						62.0	
1983						71.0	70.0	67.7							
1984	40.9					77.3	74.8	73.0						28.0	
1985				23.8		74.5	76.9	72.1							
1986						41.3	65.8	72.1			28.0	2.0			
1987				0.0		68.5	70.1	70.1							
1988	37.5				62.0	74.0	55.3	66.0							
1989						56.3	65.3	63.4							
1990						32.9	49.9								
1991						72.7	56.6								
1992			47.7			33.2	51.3						0.0	22.0	
1993		74.0				57.6	39.0	36.0						39.0	
1994				13.3	36.4		40.0							33.3	34.0
1995			98.0		2.0		46.0		99.0		0.0		35.0		
1996					18.0	26.0	44.0								
1997					2.0						0.0				
1998						20.0						2.0			
1999						36.0	35.6				0.0				
2000						58.0	30.0			2.0	4.7				
2001				26.0		38.7	34.0				0.0				
2002							40.0								
2003															

Tableau 3b. Proportion (%) des harengs reproducteurs de printemps dans les captures mensuelles des petits senneurs (<65' / 19.9 m) par zone unitaire de la division 4R de l'OPANO entre 1992 et 2003.

Table 3b. Proportion (%) of spring-spawning herring in the small purse seine (<65' / 19.9 m) catch by month and unit area, NAFO Division 4R from 1992 to 2003.

ANNÉE / *YEAR*	ZONE UNITAIRE / *UNIT AREA*																	
	4Rd							**4Rc**										
	AVR. / *APR.*	MAI / *MAY*	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.		AVR. / *APR.*	MAI / *MAY*	JUIN / *JUN*	JUIL. / *JUL*	AOÛT / *AUG.*	SEP.	OCT.	NOV.			
1992					78.0					100.0			28.6					
1993	90.0	98.4																
1994		100.0		43.4					93.9	99.0			39.6	58.0	48.0			
1995				48.0						100.0		48.7	69.0	58.0				
1996									100.0				58.1					
1997															52.0			
1998						46.0						41.9	33.0					
1999													80.8		36.0			
2000														72.0				
2001														53.3				
2002										93.0								
2003			0.0		43.7	46.4				95.0					78.0			

	4Rb									**4Ra**								
	AVR. / *APR.*	MAI / *MAY*	JUIN / *JUN.*	AOÛT / *AUG.*	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.		MAI / *MAY*	JUIN / *JUN.*	JUIL. / *JUL.*	AOÛT / *AUG*	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	
1992		100.0														36.0		
1993														0.0		16.0		
1994				10.0	32.0	34.0										39.0		
1995			98.0													39.0	34.0	
1996											99.0				35.0			
1997					19.0								0.0		22.0	22.0		
1998						21.0	42.0				98.0		0.0					
1999			87.6			10.0				94.0				0.0				
2000						32.0	43.0			82.0								
2001			86.0			30.0	40.4					14.7				28.0		
2002			92.0				27.0			98.0	22.0							
2003							26.0				100.0							

Tableau 3c. Proportion (%) des harengs reproducteurs de printemps dans les captures mensuelles des filets maillants par zone unitaire de la division 4R de l'OPANO entre 1976 et 2003.

Table 3c. Proportion (%) of spring-spawning herring in the gillnets catch by month and unit area, NAFO Division 4R from 1976 to 2003.

ANNÉE / *YEAR*	ZONE UNITAIRE / *UNIT AREA*																					
	4Rd						4Rc								4Rb							
	AVR. / *APR.*	MAI / *MAY*	JUIN / *JUN.*	JUIL. / *JUL.*			AVR. / *APR.*	MAI / *MAY*	JUIN / *JUN.*	JUIL. / *JUL.*	SEP.	OCT.	MAI / *MAY*	JUIN / *JUN.*	JUIL. / *JUL.*	AOÛT / *AUG.*	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.		
1976		100.0											98.0									
1977													83.3	18.0					86.0			
1978		99.0										85.7	98.0									
1979	84.0						92.8					95.0						84.0				
1980	96.4						91.1					100.0						81.8		63.3		
1981							95.8					82.4	91.0					64.9				
1982								97.2														
1983		95.7													80.0		46.1	41.8				
1984		94.1						78.5			84.0						60.2		44.9			
1985		97.7						86.5	90.0													
1986	84.4	98.4					50.0	83.7			66.0	80.0							54.4			
1987	92.0	99.4					52.0	84.7	88.6								52.2					
1988	98.0	99.6	96.0				73.5	78.3	81.4	76.0							68.1					
1989		99.0	91.1				86.0	85.3	79.6									71.0	56.7			
1990		96.9	99.3					92.0	88.5	34.5									44.0			
1991		95.9	96.0					88.8	59.2								32.0	44.0	70.0			
1992		93.2	76.0					74.8	70.4	52.0												
1993		98.0						78.7	89.0													
1994		97.5	99.3					94.0	88.8	2.0												
1995		95.1	90.0					91.2	83.0	67.3												
1996	97.0	97.7	95.9					94.2	88.4					68.0			0.0	3.0	32.0			
1997	100.0	97.2	98.7					99.0	98.8													
1998	100.0	99.4						99.4	100.0									38.0				
1999	96.0	99.1	22.0	16.0			100.0	99.1														
2000	100.0	96.4	34.0	10.0				92.8	95.2													
2001	100.0	98.0						99.6	98.2										38.0			
2002	98.0	99.2	100.0					98.7	93.5													
2003	94.0	68.0	14.0				98.8	100.0														

Tableau 3c. (Suite).
Table 3c. (Continued).

ANNÉE / *YEAR*	ZONE UNITAIRE / *UNIT AREA* 4Ra											
	MAI / *MAY*	JUIN / *JUN*	JUIL. / *JUL*	AOÛT / *AUG*	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.
1976		5.3				76.7		
1977	52.0	33.6				78.9		
1978		38.7	11.7	44.0	56.0			
1979	55.6	34.1	3.0	42.9	72.0	66.0		
1980	37.0	24.9	0.7			43.8		
1981		2.7						
1982		39.6	1.4	46.3	56.9	56.3	68.2	
1983			8.6	27.9	63.0	36.0	32.7	
1984		80.0	9.5	15.7		29.0		
1985			16.8	10.1	32.0	44.1	27.1	
1986			14.2	26.0	49.5	37.5		
1987	28.0	11.8	27.0	41.3	52.8	42.0		
1988			22.3	11.6	23.3	44.0	40.0	
1989			15.5	17.8	10.8	18.0	32.5	
1990			4.5	27.0	38.1	50.0	43.4	
1991		26.0	10.0	8.3	1.0	10.2		
1992		86.0	4.0	4.0	1.7			
1993			7.5	1.5	11.6			
1994		72.0	11.6	2.7	9.1	42.0	45.3	34.0
1995		46.0	2.0	1.9	1.9	23.5	30.0	
1996			2.0	1.5	4.0	16.8		
1997		99.0	22.0	0.4	4.9			
1998		97.5		0.0				
1999		97.5		0.0				
2000	99.0	98.7		1.0				
2001		98.0	12.0				26.0	
2002		100.0	22.0					
2003		98.0	10.0					

Tableau 4a. Capture à l'âge (nombre x10^3) des harengs reproducteurs de printemps de la division 4R de l'OPANO entre 1965 et 2003.

Table 4a. Spring-spawning herring catch at age (number x10^3) in NAFO Division 4R from 1965 to 2003.

AGE	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
2	630	115	0	84	366	1067	0	284	1833	141	57	484	10	0	167	300	40	594	34	198
3	73	283	18	163	1730	570	2527	220	435	261	996	680	534	47	25	854	417	2374	2965	433
4	13	276	459	302	2778	297	303	8189	1063	130	420	846	541	1987	214	106	2114	693	3562	7773
5	693	520	139	549	1026	435	841	1308	27872	371	100	201	409	207	10828	355	129	2452	1131	3809
6	1602	1822	318	203	500	182	720	1461	2570	9445	1063	350	304	679	617	13872	354	421	1091	595
7	1293	4176	3403	569	264	75	651	1245	3222	318	8431	2802	348	241	1075	407	8872	2153	293	814
8	651	2090	2745	1120	703	116	340	1115	3232	851	317	15567	4362	2162	547	1344	188	6488	713	209
9	461	1652	1265	2049	1259	565	350	1377	2598	774	336	759	15959	8208	2772	247	515	704	2990	672
10	305	382	742	420	1185	1615	2412	1034	4789	490	244	3136	1694	15260	7404	1427	283	950	798	755
11+	509	638	847	358	117	61	255	2013	5696	2175	665	3588	6003	5062	14032	20574	13181	12863	7975	4226
2+	6230	11953	9936	5818	9928	4983	8400	18247	53310	14955	12629	28413	30165	33851	37681	39486	26093	29692	21552	19485

AGE	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
2	362	323	455	702	305	114	577	90	79	14	12	1347	36	80	152	0	189	0	0
3	4587	2348	329	539	574	2136	2233	1243	1592	332	247	248	1006	859	1815	3106	184	6545	1016
4	787	13762	2781	402	763	670	9849	1707	3802	2597	1219	1156	131	7836	3501	7182	3627	515	5576
5	21642	3349	15257	2461	461	405	1285	8538	3409	3183	5750	4056	259	393	4583	2207	6440	6643	1367
6	3993	28781	3507	15064	3036	997	768	998	6784	3762	5807	7712	1303	579	202	3971	4045	8770	5085
7	445	5241	12952	3677	18704	5010	3018	998	1509	3434	2152	4211	6598	2143	156	108	3794	3672	6021
8	381	465	1736	13616	3072	16296	6955	2781	2102	1642	7126	551	1684	7683	749	248	146	3525	1924
9	255	167	182	2527	10910	3773	21327	2168	2727	1589	185	3291	580	1146	1532	765	338	179	931
10	380	260	37	423	779	6432	2366	11879	2800	1757	3083	419	2554	994	378	857	766	411	204
11+	1764	1661	806	2060	1380	2187	6579	3902	8804	1945	4577	1597	1588	3174	943	773	1651	869	569
2+	34597	56356	38041	41472	39984	38019	54957	34306	33608	20254	30158	24587	15740	24888	14011	19217	21180	31129	22693

Tableau 4b. Capture à l'âge des harengs reproducteurs d'automne (nombre x10^3) et pourcentage des reproducteurs de printemps dans les débarquements de la division 4R de l'OPANO entre 1973 et 2003.

Table 4b. Autumn-spawning herring catch at age (number x10^3) and percentages of spring spawners in the landings of NAFO Division 4R from 1973 to 2003.

AGE	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
2	0	0	0	0	0	0	0	15	0	101	15	0
3	1798	20	19	48	3	10	7	181	33	567	83	55
4	1180	393	40	272	169	27	116	136	524	1824	2330	668
5	1114	530	865	290	134	545	345	86	245	956	1356	6259
6	2626	325	925	422	404	393	2689	176	90	509	1309	1147
7	1527	592	107	561	721	1108	520	1729	295	140	506	908
8	2631	258	157	325	405	1689	1287	250	1234	377	159	220
9	3830	308	147	253	342	503	1847	675	153	972	467	146
10	8265	313	218	88	293	341	468	308	124	315	618	268
11+	17653	5610	3371	4818	6646	6051	6286	5243	3369	2609	2824	3091
2+	40624	8349	5849	7077	9117	10667	13565	8799	6067	8370	9667	12762

AGE	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
2	15	35	0	484	43	27	73	0	21	0	65	0	0	0	0	572	83	0	242
3	235	426	156	207	599	530	832	337	210	61	91	1969	593	597	989	359	2503	214	11212
4	1340	1431	487	511	539	1568	1278	1446	672	994	1419	1358	1726	4802	10785	3154	589	6898	4510
5	1907	2671	1354	481	923	424	5763	1448	1957	2777	6159	2531	877	8820	4245	10673	4829	877	3881
6	9678	2292	2009	1240	807	306	674	1236	1015	4032	3512	8573	1086	2995	4103	3175	9608	2387	1958
7	902	8421	1728	1740	749	429	1501	775	1661	3104	3905	2304	7649	2029	1178	2854	3647	4252	5215
8	622	794	5927	1667	828	384	919	543	558	2435	1211	3927	2193	13268	858	998	2607	1090	2777
9	115	384	474	4165	961	839	649	779	911	1630	3189	828	4949	1251	4238	352	532	574	664
10	36	66	163	705	2873	481	2144	390	877	1179	411	1968	562	4289	1096	5329	546	132	400
11+	468	227	196	777	983	4718	7124	3928	4608	3999	4246	3130	4200	4493	2222	3807	2265	1482	1985
2+	15318	16747	12494	11977	9305	9705	20955	10883	12491	20211	24208	26588	23834	42543	29714	31273	27209	17906	32844

ANNÉE / *YEAR*	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
TOTAL	93934	23304	18478	35490	39282	44518	51246	48285	32160	38062	31219	32247
%	56.75	64.17	68.35	80.06	76.79	76.04	73.53	81.78	81.13	78.01	69.03	60.42

ANNÉE / *YEAR*	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
TOTAL	49915	73103	50535	53449	49289	47724	75912	45189	46099	40465	54366	51174	39575	67431	43725	50490	48389	49035	55537
%	69.31	77.09	75.28	77.59	81.12	79.66	72.40	75.92	72.90	50.05	55.47	48.04	39.77	36.91	32.04	38.06	43.77	63.48	40.861

Tableau 5a. Composition à l'âge (%) et âge moyen* des harengs reproducteurs de printemps de la division 4R de l'OPANO entre 1965 et 2003 (les classes d'âge dominantes sont soulignées).

Table 5a. Age composition (%) and mean age of spring-spawning herring in NAFO Division 4R from 1965 to 2003 (dominant year-classes have been underlined).*

AGE	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
2	10.1	1.0	0.0	1.5	3.7	21.4	0.0	1.6	3.4	0.9	0.5	1.7	0.0	0.0	0.4	0.8	0.2	2.0	0.2	1.0
3	1.2	2.4	0.2	2.8	17.4	11.4	30.1	1.2	0.8	1.7	7.9	2.4	1.8	0.1	0.1	2.2	1.6	8.0	13.8	2.2
4	0.2	2.3	4.6	5.2	28.0	6.0	3.6	44.9	2.0	0.9	3.3	3.0	1.8	5.9	0.6	0.3	8.1	2.3	16.5	39.9
5	11.1	4.4	1.4	9.4	10.3	8.7	10.0	7.2	52.3	2.5	0.8	0.7	1.4	0.6	28.7	0.9	0.5	8.3	5.2	19.5
6	25.7	15.2	3.2	3.5	5.0	3.7	8.6	8.0	4.8	63.2	8.4	1.2	1.0	2.0	1.6	35.1	1.4	1.4	5.1	3.1
7	20.8	34.9	34.2	9.8	2.7	1.5	7.8	6.8	6.0	2.1	66.8	9.9	1.2	0.7	2.9	1.0	34.0	7.3	1.4	4.2
8	10.4	17.5	27.6	19.2	7.1	2.3	4.0	6.1	6.1	5.7	2.5	54.8	14.5	6.4	1.5	3.4	0.7	21.9	3.3	1.1
9	7.4	13.8	12.7	35.2	12.7	11.3	4.2	7.5	4.9	5.2	2.7	2.7	52.9	24.2	7.4	0.6	2.0	2.4	13.9	3.5
10	4.9	3.2	7.5	7.2	11.9	32.4	28.7	5.7	9.0	3.3	1.9	11.0	5.6	45.1	19.6	3.6	1.1	3.2	3.7	3.9
11+	8.2	5.3	8.5	6.2	1.2	1.2	3.0	11.0	10.7	14.5	5.3	12.6	19.9	15.0	37.2	52.1	50.5	43.3	37.0	21.7
Âge Moyen / *Mean Age**	6.7	7.3	7.9	7.8	5.8	6.4	6.5	6.1	6.5	7.0	6.8	8.1	9.0	9.3	8.6	8.7	8.8	8.4	7.7	6.3

AGE	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
2	1.0	0.6	1.2	1.7	0.8	0.3	1.0	0.3	0.2	0.1	0.0	5.5	0.2	0.3	1.1	0.0	0.9	0.0	0.0
3	13.3	4.2	0.9	1.3	1.4	5.6	4.1	3.6	4.7	1.6	0.8	1.0	6.4	3.5	13.0	16.2	0.9	21.0	4.5
4	2.3	24.4	7.3	1.0	1.9	1.8	17.9	5.0	11.3	12.8	4.0	4.7	0.8	31.5	25.0	37.4	17.1	1.7	24.6
5	62.6	5.9	40.1	5.9	1.2	1.1	2.3	24.9	10.1	15.7	19.1	16.5	1.6	1.6	32.7	11.5	30.4	21.3	6.0
6	11.5	51.1	9.2	36.3	7.6	2.6	1.4	2.9	20.2	18.6	19.3	31.4	8.3	2.3	1.4	20.7	19.1	28.2	22.4
7	1.3	9.3	34.0	8.9	46.8	13.2	5.5	2.9	4.5	17.0	7.1	17.1	41.9	8.6	1.1	0.6	17.9	11.8	26.5
8	1.1	0.8	4.6	32.8	7.7	42.9	12.7	8.1	6.3	8.1	23.6	2.2	10.7	30.9	5.3	1.3	0.7	11.3	8.5
9	0.7	0.3	0.5	6.1	27.3	9.9	38.8	6.3	8.1	7.8	0.6	13.4	3.7	4.6	10.9	4.0	1.6	0.6	4.1
10	1.1	0.5	0.1	1.0	1.9	16.9	4.3	34.6	8.3	8.7	10.2	1.7	16.2	4.0	2.7	4.5	3.6	1.3	0.9
11+	5.1	2.9	2.1	5.0	3.5	5.8	12.0	11.4	26.2	9.6	15.2	6.5	10.1	12.8	6.7	4.0	7.8	2.8	2.5
Âge Moyen / *Mean Age**	5.2	5.6	5.9	7.0	7.6	8.0	7.7	7.9	7.6	6.9	7.4	6.5	7.7	6.9	5.6	5.2	6.1	5.7	6.0

* En assumant que l'âge 11+ est 11 / *Assuming age 11+ to be 11*

Tableau 5b. Composition à l'âge (%) et âge moyen* des harengs reproducteurs d'automne de la division 4R de l'OPANO entre 1973 et 2003 (les classes d'âge dominantes sont soulignées).

Table 5b. Age composition (%) and mean age of fall-spawning herring in NAFO Division 4R from 1973 to 2003 (dominant year-classes have been underlined).*

AGE	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	1.2	0.2	0.0
3	4.4	0.2	0.3	0.7	0.0	0.1	0.1	2.1	0.5	6.8	0.9	0.4
4	2.9	4.7	0.7	3.8	1.9	0.3	0.9	1.5	8.6	21.8	24.1	5.2
5	2.7	6.3	14.8	4.1	1.5	5.1	2.5	1.0	4.0	11.4	14.0	49.0
6	6.5	3.9	15.8	6.0	4.4	3.7	19.8	2.0	1.5	6.1	13.5	9.0
7	3.8	7.1	1.8	7.9	7.9	10.4	3.8	19.6	4.9	1.7	5.2	7.1
8	6.5	3.1	2.7	4.6	4.4	15.8	9.5	2.8	20.3	4.5	1.6	1.7
9	9.4	3.7	2.5	3.6	3.8	4.7	13.6	7.7	2.5	11.6	4.8	1.1
10	20.3	3.7	3.7	1.2	3.2	3.2	3.5	3.5	2.0	3.8	6.4	2.1
11+	43.5	67.2	57.6	68.1	72.9	56.7	46.3	59.6	55.5	31.2	29.2	24.2
Âge Moyen / *Mean Age**	9.2	9.6	9.0	9.6	10.0	9.5	9.0	9.5	9.2	7.4	7.3	6.8

AGE	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
2	0.1	0.2	0.0	4.0	0.5	0.3	0.3	0.0	0.2	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.3	0.0	0.7
3	1.5	2.5	1.2	1.7	6.4	5.5	4.0	3.1	1.7	0.3	0.4	7.4	2.5	1.6	3.3	1.1	9.2	1.2	34.1
4	8.7	8.5	3.9	4.3	5.8	16.2	6.1	13.3	5.4	4.9	5.9	5.1	7.2	12.4	36.3	10.1	2.2	38.5	13.7
5	12.4	15.9	10.8	4.0	9.9	4.4	27.5	13.3	15.7	13.7	25.4	9.5	3.7	22.6	14.3	34.1	17.7	4.9	11.8
6	63.2	13.7	16.1	10.4	8.7	3.2	3.2	11.4	8.1	20.0	14.5	32.2	4.6	6.8	13.8	10.2	35.3	13.3	6.0
7	5.9	50.3	13.8	14.5	8.0	4.4	7.2	7.1	13.3	15.4	16.1	8.7	32.1	4.7	4.0	9.1	13.4	23.7	15.9
8	4.1	4.7	47.4	13.9	8.9	4.0	4.4	5.0	4.5	12.0	5.0	14.8	9.2	30.4	2.9	3.2	9.6	6.1	8.4
9	0.8	2.3	3.8	34.8	10.3	8.6	3.1	7.2	7.3	8.1	13.2	3.1	20.8	2.7	14.3	1.1	2.0	3.2	2.0
10	0.2	0.4	1.3	5.9	30.9	5.0	10.2	3.6	7.0	5.8	1.7	7.4	2.4	9.3	3.7	17.0	2.0	0.7	1.2
11+	3.1	1.4	1.6	6.5	10.6	48.6	34.0	36.1	36.9	19.8	17.5	11.8	17.6	9.5	7.5	12.2	8.3	8.3	6.0
Âge Moyen / *Mean Age**	6.0	6.3	7.1	7.7	7.9	8.5	7.8	7.8	8.2	7.6	7.2	6.9	7.8	7.2	6.1	6.8	6.4	6.0	5.3

* En assumant que l'âge 11+ est 11 / *Assuming age 11+ to be 11*

Tableau 6a. Poids (kg) moyen à l'âge des harengs reproducteurs de printemps capturés dans la division 4R de l'OPANO entre 1965 et 2003.

Table 6a. Spring-spawning herring catch mean weight at age (kg) in NAFO Division 4R from 1965 to 2003.

AGE	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
2	0.128	0.128	0.128	0.128	0.145	0.106	0.102	0.098	0.101	0.129	0.077	0.069	0.064	0.103	0.115	0.117	0.085	0.095	0.142	0.134
3	0.166	0.166	0.166	0.169	0.191	0.189	0.159	0.139	0.158	0.172	0.156	0.122	0.156	0.184	0.121	0.201	0.196	0.216	0.190	0.206
4	0.266	0.266	0.266	0.244	0.233	0.259	0.229	0.178	0.224	0.223	0.197	0.193	0.208	0.228	0.234	0.247	0.262	0.263	0.263	0.239
5	0.312	0.312	0.312	0.288	0.259	0.280	0.257	0.203	0.222	0.236	0.242	0.241	0.247	0.275	0.268	0.298	0.327	0.290	0.305	0.297
6	0.327	0.327	0.327	0.304	0.287	0.296	0.271	0.250	0.268	0.262	0.243	0.252	0.278	0.305	0.319	0.321	0.344	0.357	0.337	0.348
7	0.348	0.348	0.348	0.328	0.309	0.353	0.289	0.279	0.303	0.300	0.279	0.269	0.262	0.313	0.343	0.354	0.385	0.386	0.385	0.379
8	0.361	0.361	0.361	0.338	0.323	0.375	0.308	0.305	0.322	0.324	0.301	0.299	0.290	0.318	0.357	0.380	0.415	0.395	0.424	0.406
9	0.387	0.387	0.387	0.357	0.357	0.380	0.332	0.310	0.333	0.351	0.335	0.315	0.313	0.340	0.366	0.398	0.430	0.423	0.434	0.431
10	0.425	0.425	0.425	0.381	0.371	0.377	0.339	0.313	0.350	0.335	0.350	0.334	0.332	0.362	0.373	0.389	0.429	0.434	0.492	0.437
11+	0.425	0.425	0.425	0.370	0.370	0.370	0.376	0.372	0.367	0.384	0.382	0.382	0.353	0.393	0.409	0.430	0.472	0.454	0.475	0.485

AGE	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
2	0.109	0.142	0.165	0.153	0.149	0.120	0.154	0.103	0.115	0.112	0.106	0.107	0.107	0.082	0.094	0.094	0.121	0.098	0.101
3	0.168	0.171	0.235	0.192	0.193	0.180	0.159	0.115	0.149	0.158	0.174	0.149	0.173	0.141	0.158	0.183	0.213	0.184	0.166
4	0.247	0.230	0.250	0.223	0.233	0.257	0.203	0.214	0.194	0.192	0.179	0.217	0.153	0.171	0.195	0.200	0.226	0.211	0.210
5	0.283	0.268	0.289	0.261	0.301	0.270	0.276	0.246	0.251	0.223	0.216	0.244	0.233	0.222	0.216	0.239	0.240	0.251	0.234
6	0.329	0.315	0.349	0.302	0.307	0.301	0.318	0.276	0.277	0.273	0.258	0.284	0.277	0.275	0.266	0.267	0.278	0.282	0.277
7	0.373	0.338	0.370	0.338	0.350	0.343	0.332	0.366	0.323	0.320	0.272	0.326	0.296	0.283	0.298	0.328	0.295	0.318	0.301
8	0.404	0.413	0.390	0.371	0.384	0.373	0.374	0.368	0.383	0.354	0.326	0.335	0.329	0.315	0.333	0.324	0.350	0.329	0.333
9	0.434	0.415	0.428	0.385	0.399	0.409	0.401	0.399	0.401	0.380	0.336	0.389	0.347	0.363	0.357	0.385	0.356	0.375	0.394
10	0.425	0.449	0.422	0.457	0.408	0.417	0.408	0.411	0.420	0.390	0.377	0.413	0.370	0.376	0.415	0.362	0.382	0.419	0.409
11+	0.477	0.459	0.515	0.490	0.488	0.461	0.440	0.422	0.434	0.412	0.406	0.469	0.428	0.412	0.428	0.443	0.418	0.453	0.435

Tableau 6b. Poids (kg) moyen à l'âge des harengs reproducteurs d'automne capturés dans la division 4R de l'OPANO entre 1973 et 2003.

Table 6b. Fall-spawning herring catch mean weight at age (kg) in NAFO Division 4R from 1973 to 2003.

AGE	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
2	0.100	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.144	0.166	0.105	0.078
3	0.105	0.171	0.120	0.107	0.250	0.161	0.218	0.222	0.204	0.150	0.205	0.164
4	0.156	0.218	0.188	0.155	0.229	0.238	0.216	0.242	0.280	0.252	0.218	0.209
5	0.231	0.259	0.266	0.282	0.250	0.282	0.281	0.360	0.328	0.306	0.268	0.249
6	0.274	0.265	0.297	0.271	0.255	0.316	0.308	0.341	0.358	0.328	0.309	0.293
7	0.297	0.284	0.352	0.287	0.301	0.345	0.355	0.404	0.406	0.449	0.338	0.343
8	0.329	0.307	0.323	0.277	0.321	0.367	0.381	0.419	0.436	0.441	0.374	0.359
9	0.334	0.355	0.370	0.308	0.308	0.366	0.405	0.461	0.485	0.444	0.430	0.429
10	0.346	0.378	0.391	0.426	0.330	0.390	0.408	0.468	0.498	0.485	0.462	0.450
11+	0.382	0.422	0.465	0.454	0.421	0.471	0.458	0.534	0.515	0.507	0.503	0.494

AGE	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
2	0.050	0.105	0.110	0.115	0.115	0.088	0.068	0.070	0.072	0.080	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.076	0.086	0.085	0.093
3	0.155	0.157	0.187	0.139	0.139	0.161	0.104	0.158	0.121	0.124	0.127	0.116	0.143	0.131	0.134	0.125	0.143	0.152	0.129
4	0.202	0.214	0.235	0.216	0.216	0.200	0.220	0.189	0.188	0.174	0.197	0.164	0.193	0.176	0.173	0.174	0.187	0.204	0.164
5	0.258	0.240	0.272	0.259	0.259	0.231	0.204	0.227	0.197	0.210	0.207	0.221	0.217	0.195	0.222	0.207	0.225	0.243	0.214
6	0.292	0.280	0.319	0.281	0.281	0.282	0.299	0.276	0.252	0.254	0.242	0.253	0.269	0.227	0.244	0.262	0.262	0.272	0.247
7	0.326	0.317	0.334	0.310	0.310	0.313	0.322	0.295	0.296	0.305	0.303	0.289	0.303	0.251	0.295	0.276	0.302	0.296	0.284
8	0.347	0.340	0.363	0.354	0.354	0.356	0.363	0.346	0.324	0.349	0.331	0.320	0.318	0.302	0.314	0.301	0.320	0.346	0.314
9	0.374	0.356	0.364	0.377	0.377	0.377	0.381	0.384	0.369	0.385	0.355	0.377	0.374	0.302	0.360	0.360	0.353	0.349	0.355
10	0.444	0.363	0.392	0.398	0.398	0.400	0.415	0.420	0.410	0.402	0.397	0.377	0.430	0.340	0.358	0.346	0.392	0.424	0.347
11+	0.432	0.465	0.513	0.428	0.428	0.432	0.426	0.442	0.433	0.438	0.439	0.456	0.450	0.426	0.415	0.416	0.422	0.448	0.386

Tableau 7. Paramètres des variogrammes isotropiques des relevés de l'évaluation d'abondance des poissons de fond du *NGCC Alfred Needler* dans le nord du golfe du Saint-Laurent entre 1990 et 2003.

Table 7. Parameters of the isotropic variograms for the CCGS Alfred Needler *groundfish abundance assessment surveys realized in the northern Gulf of St. Lawrence between 1990 and 2003.*

ANNÉE / *YEAR*	MODÈLE / *MODEL*	Pépite / *Nugget*	Plateau / *Sill*	Portée / *Range*	R^2	SCR / *RSS* *
1990	Exponentiel / *Exponential*	0.0825	0.1660	88	0.906	3.423E-04
1991	La structure spatiale ne permet pas de construire un variogramme / *Spatial structure doesn't allow the construction of a variogram*					
1992	Exponentiel / *Exponential*	0.1630	0.3270	525	0.943	7.725E-04
1993	Exponentiel / *Exponential*	0.0478	0.2376	55	0.928	4.273E-04
1994	Sphérique / *Spherical*	0.1324	0.2758	350	0.986	1.869E-04
1995	Exponentiel / *Exponential*	0.122	0.245	57.7	0.946	3.300E-04
1996	Exponentiel / *Exponential*	0.0531	0.2502	64	0.981	1.411E-04
1997	La structure spatiale ne permet pas de construire un variogramme / *Spatial structure doesn't allow the construction of a variogram*					
1998	Exponentiel / *Exponential*	0.0532	0.2594	57	0.873	7.458E-04
1999	Exponentiel / *Exponential*	0.1213	0.2436	58.3	0.959	2.632E-04
2000	Exponentiel / *Exponential*	0.0351	0.1982	25.6	0.877	2.532E-04
2001	Exponentiel / *Exponential*	0.0193	0.1836	16.6	0.931	2.26E-04
2002	La structure spatiale ne permet pas de construire un variogramme / *Spatial structure doesn't allow the construction of a variogram*					
2003	Exponentiel / *Exponential*	0.1403	0.2816	145	0.789	2.606E-03

* Somme des résidus au carré / *Residual sum of squares*

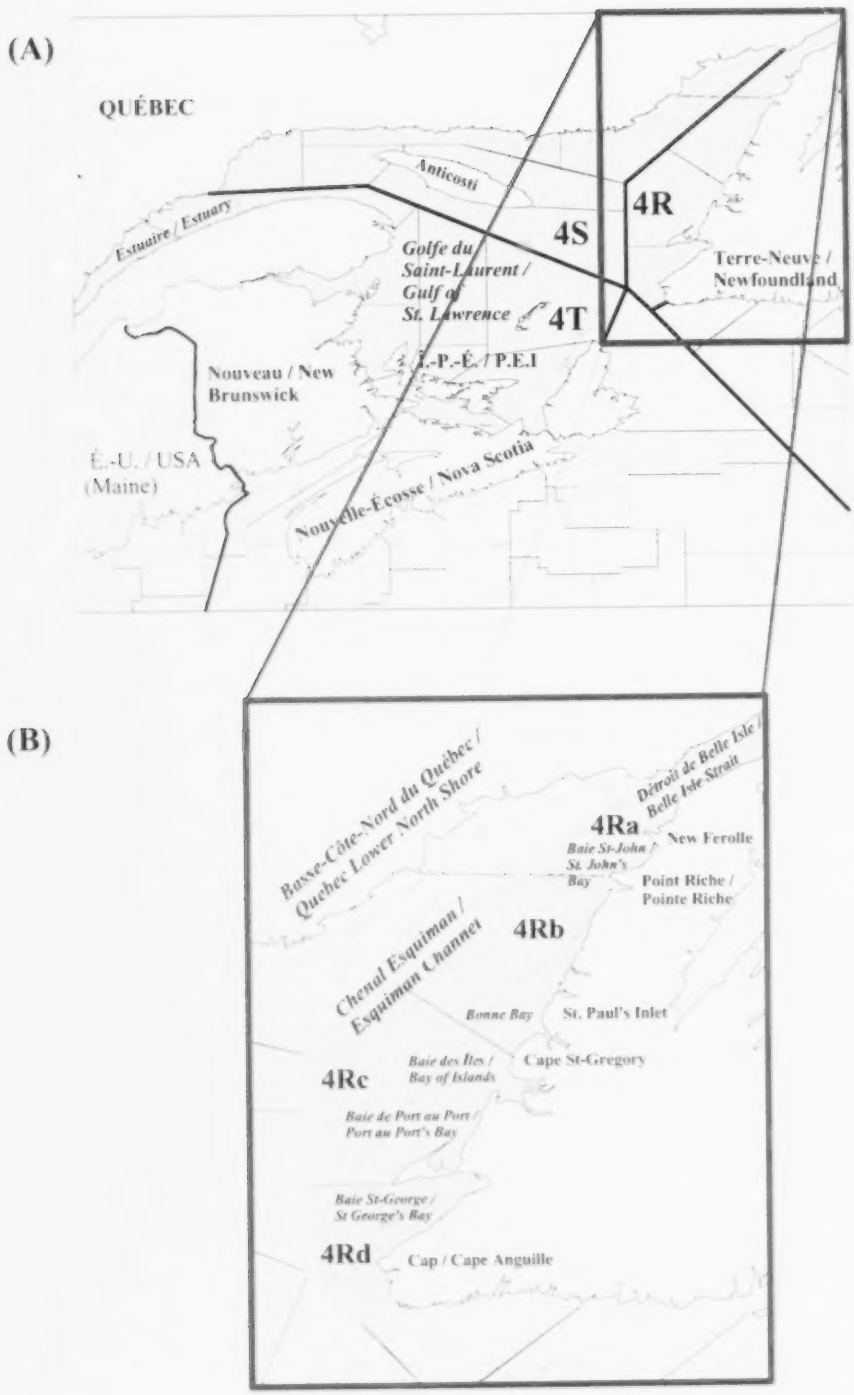


Figure 1. Cartes de la côte ouest de Terre-Neuve (A) et des zones unitaires de la division 4R de l'OPANO (B) / *Maps of the West coast of Newfoundland (A) and of the unit areas of NAFO Division 4R (B).*

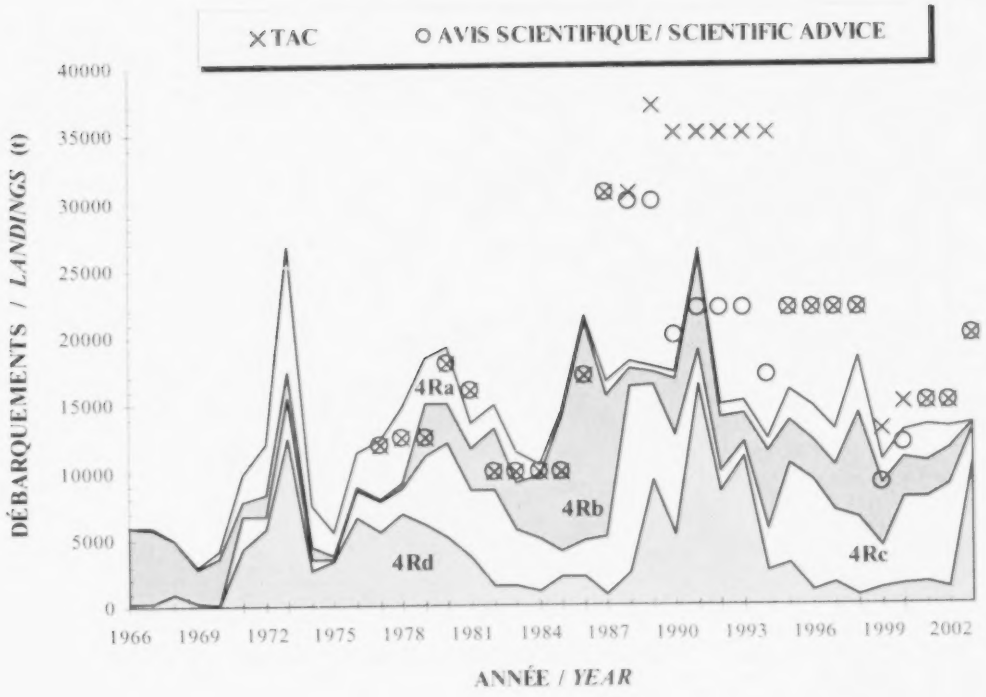


Figure 2. Débarquements (t) commerciaux cumulatifs de hareng pour les zones unitaires de la division 4R de l'OPANO, de 1966 à 2003 (TAC et avis scientifique sont indiqués) / *Cumulative commercial herring landings (t) for unit areas of NAFO Division 4R, 1966 to 2003 (TAC and scientific advice are shown).*

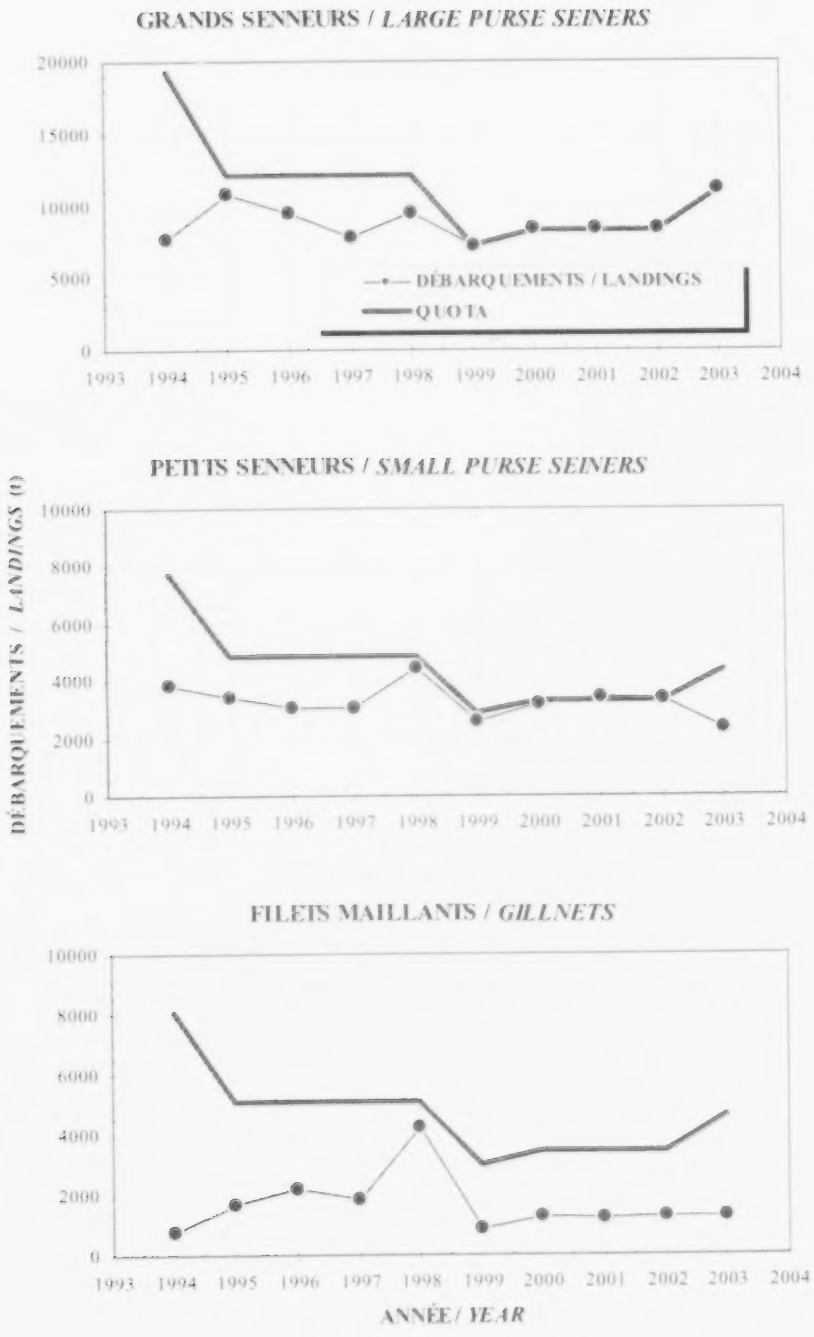


Figure 3. Débarquements (t) et quotas (t) annuels alloués à chaque secteur de pêche pour le hareng de la division 4R de l'OPANO / *Annual landings (t) and quotas (t) allocated to each sector of the fishery for the herring of NAFO Division 4R.*

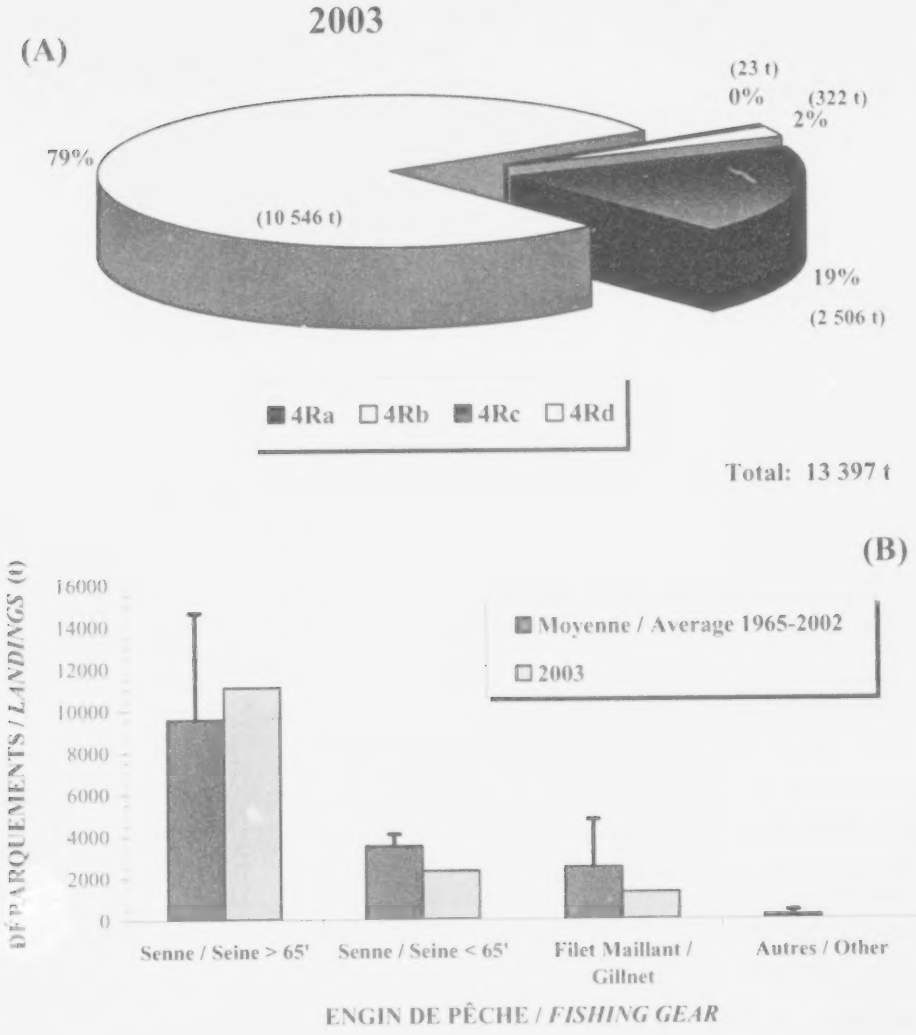


Figure 4. Débarquements (t et %) de hareng par zone unitaire de la division 4R de l'OPANO en 2003 (A) et prises annuelles moyennes par type d'engin de pêche (B) (les barres verticales représentent les écarts types) / *Herring landings (t and %) by unit area of NAFO Division 4R in 2003 (A) and mean annual catches by fishing gear (B) (vertical bars represent standard deviations).*

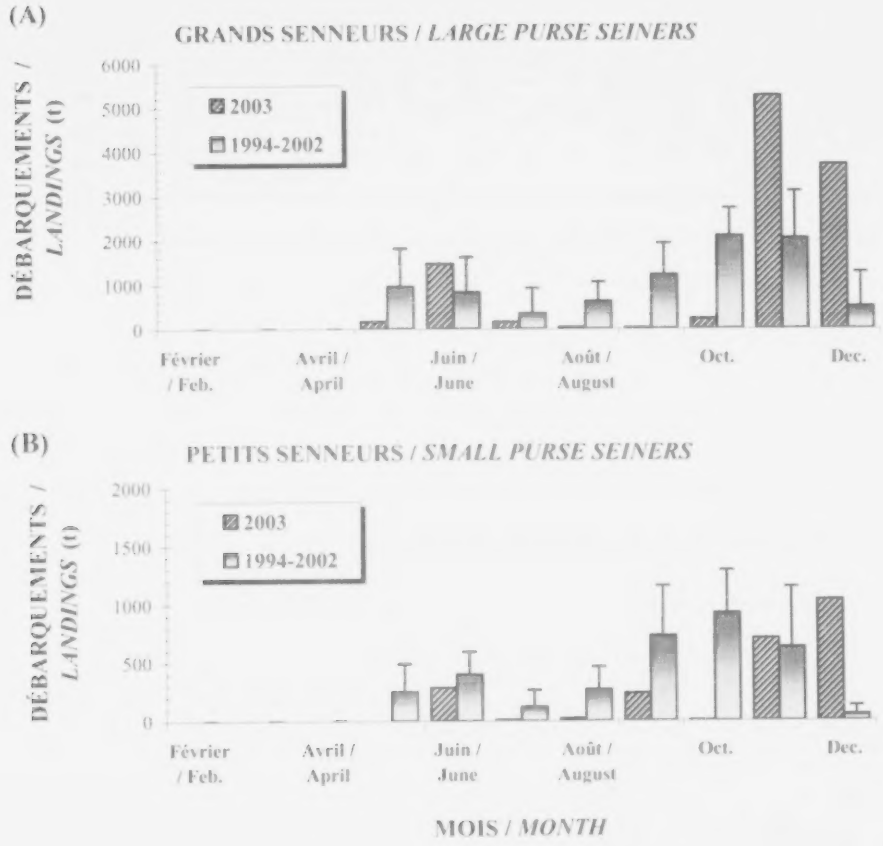


Figure 5. Débarquements mensuels moyens (1994-2002) et pour 2003 de hareng des grands (>65' / 19.9 m) (A) et petits (<65' / 19.9 m) (B) senneurs de la côte ouest de Terre-Neuve, division 4R de l'OPANO (les barres verticales représentent les écarts types) / *Herring landings in 2003 and monthly averages (1994-2002) for the large (>65' / 19.9 m) (A) and small (<65' / 19.9 m) (B) seiners of the West coast of Newfoundland, NAFO Division 4R (vertical bars represent standard deviations).*

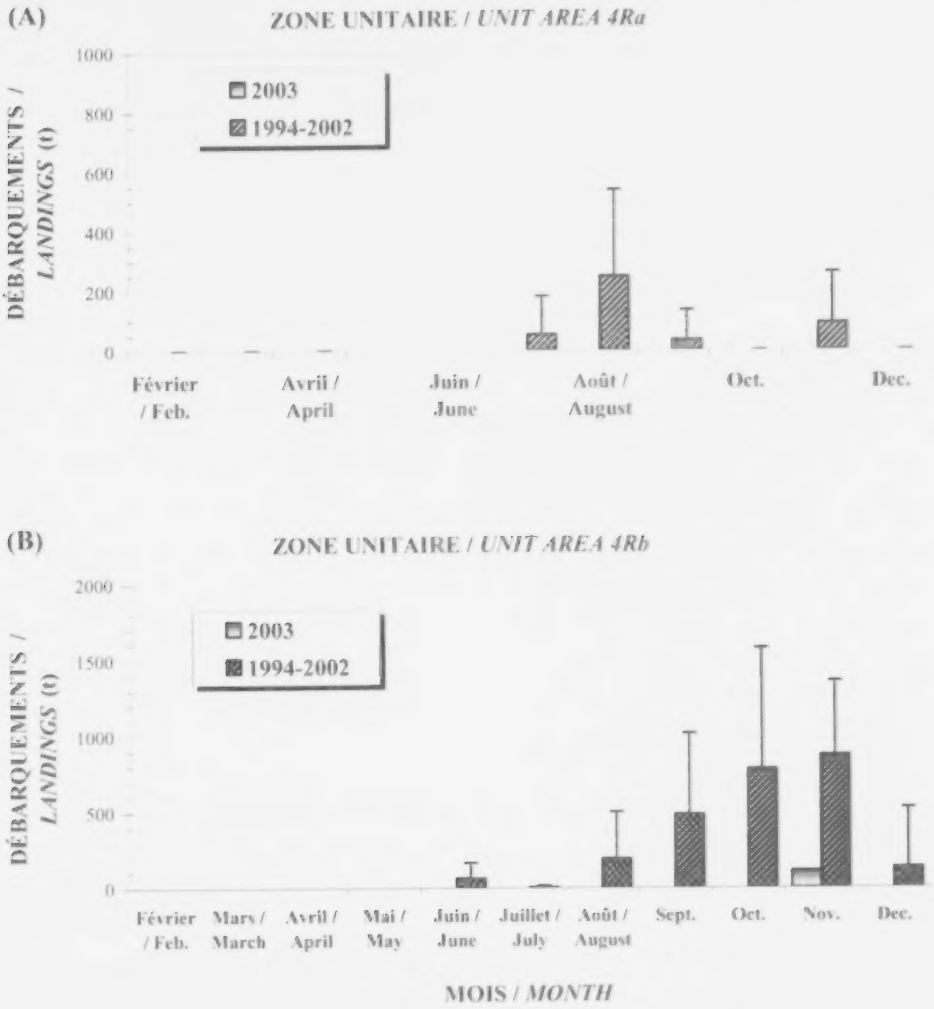


Figure 6. Débarquements mensuels moyens (1994-2002) et pour 2003 de hareng pour les zones unitaires de la division 4R de l'OPANO (les barres verticales représentent les écarts types) / *Herring landings in 2003 and monthly averages (1994-2002) for the unit areas of NAFO Division 4R (vertical bars represent standard deviations).*

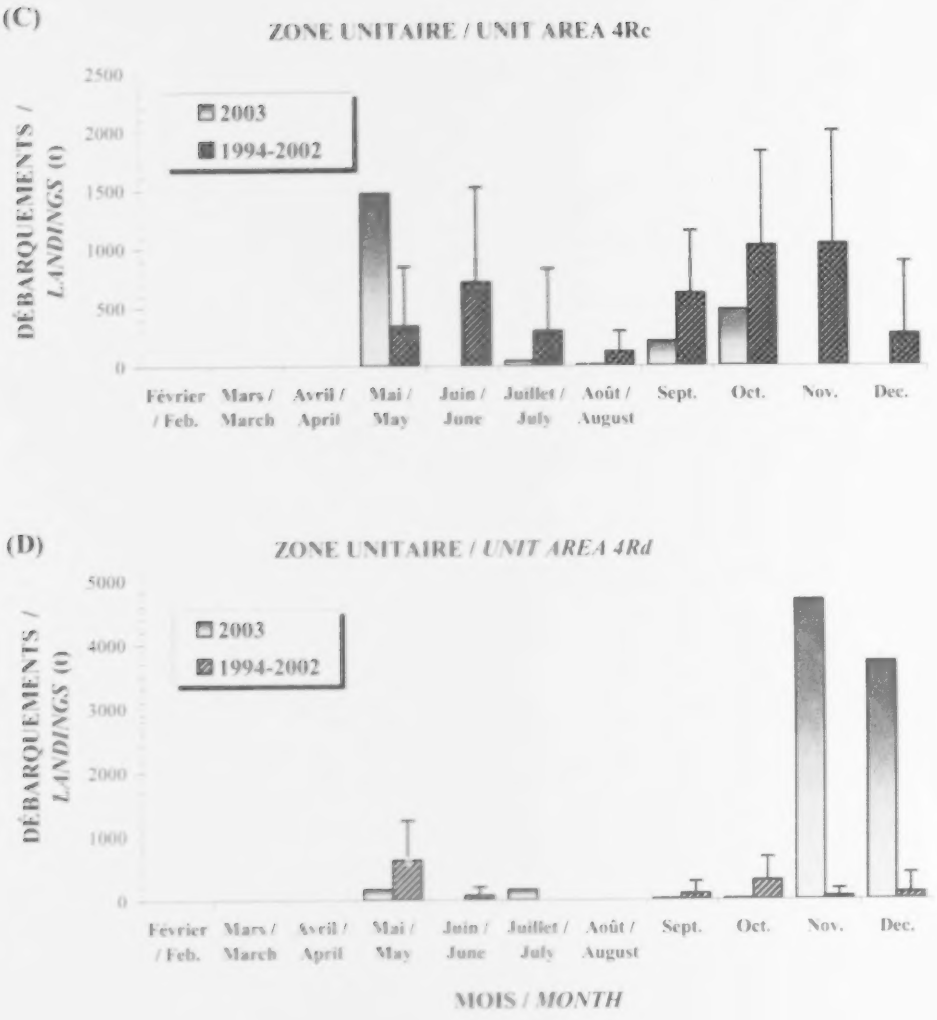


Figure 6. (Suite / *Continued*).

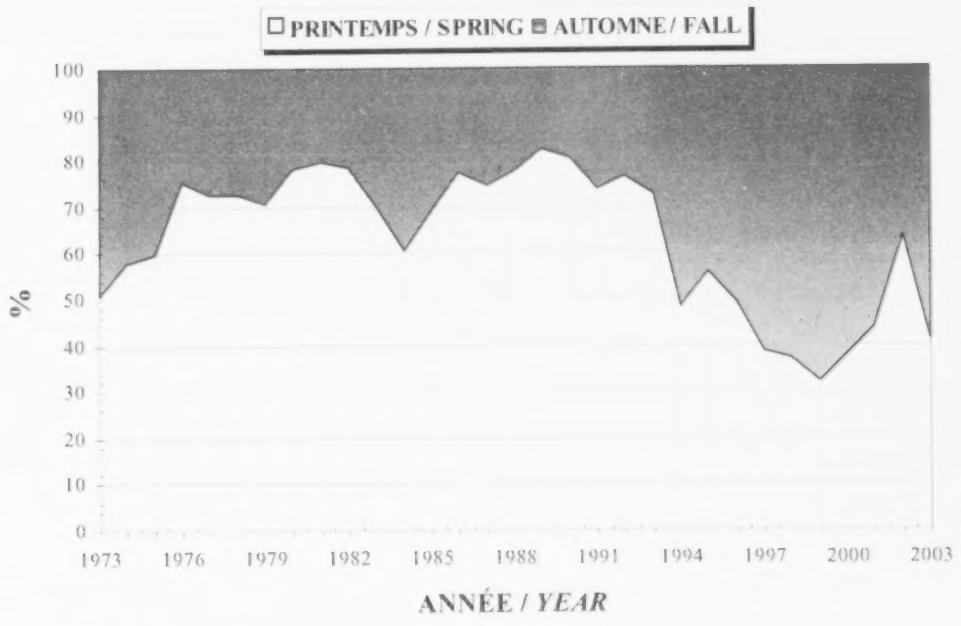


Figure 7. Contribution annuelle (%) des débarquements provenant des harengs reproducteurs de printemps et d'automne entre 1973 et 2003 / *Annual landings contribution (%) of spring- and fall-spawning herring, 1973 to 2003.*

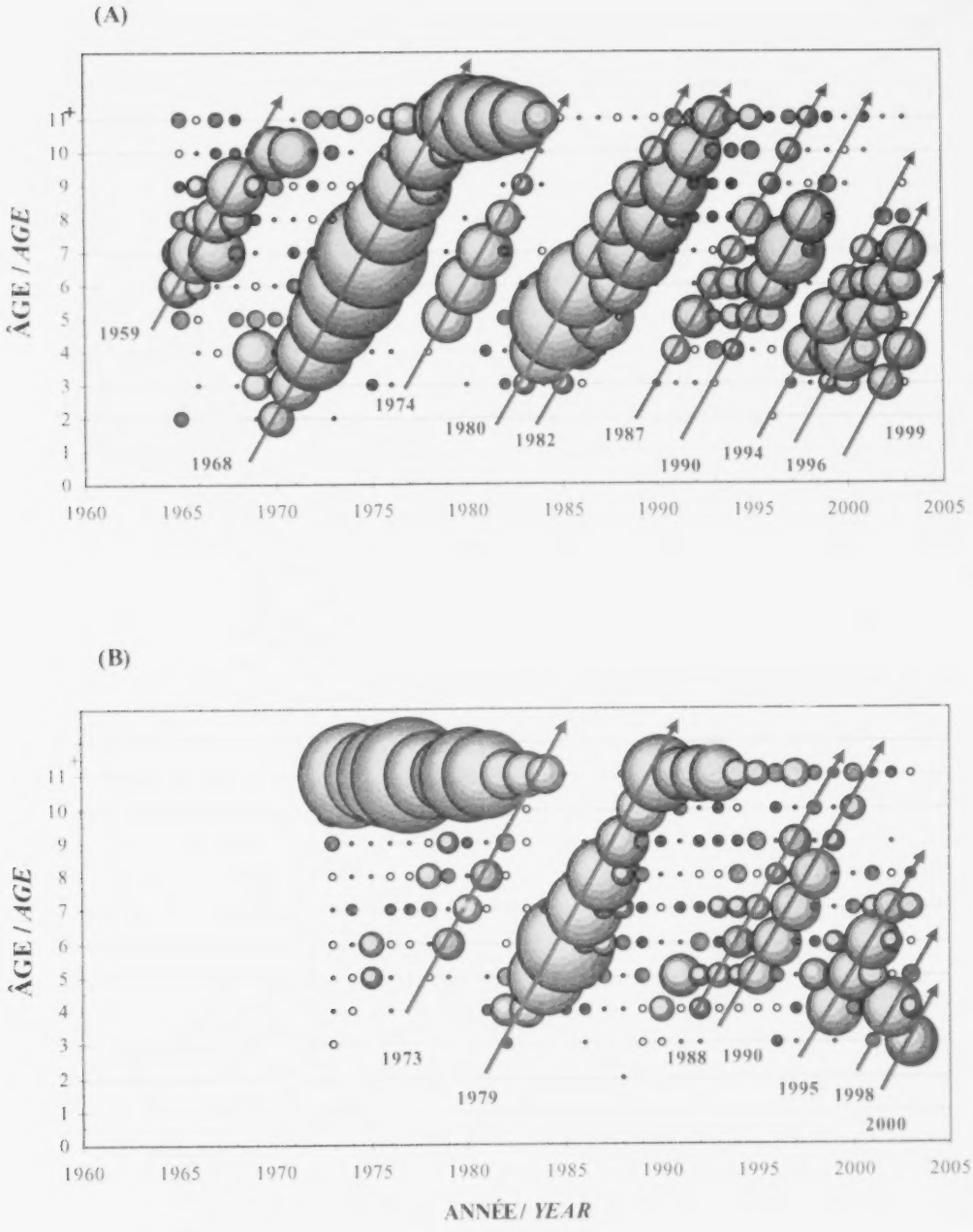


Figure 8. Capture à l'âge (%) des reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) chez les classes d'âge échantillonnées depuis 1965 (les classes d'âge dominantes sont aussi indiquées) / *Catch-at-age (%) of spring (A) and fall spawners (B) for the year-classes sampled since 1965 (dominant year-classes are also shown).*

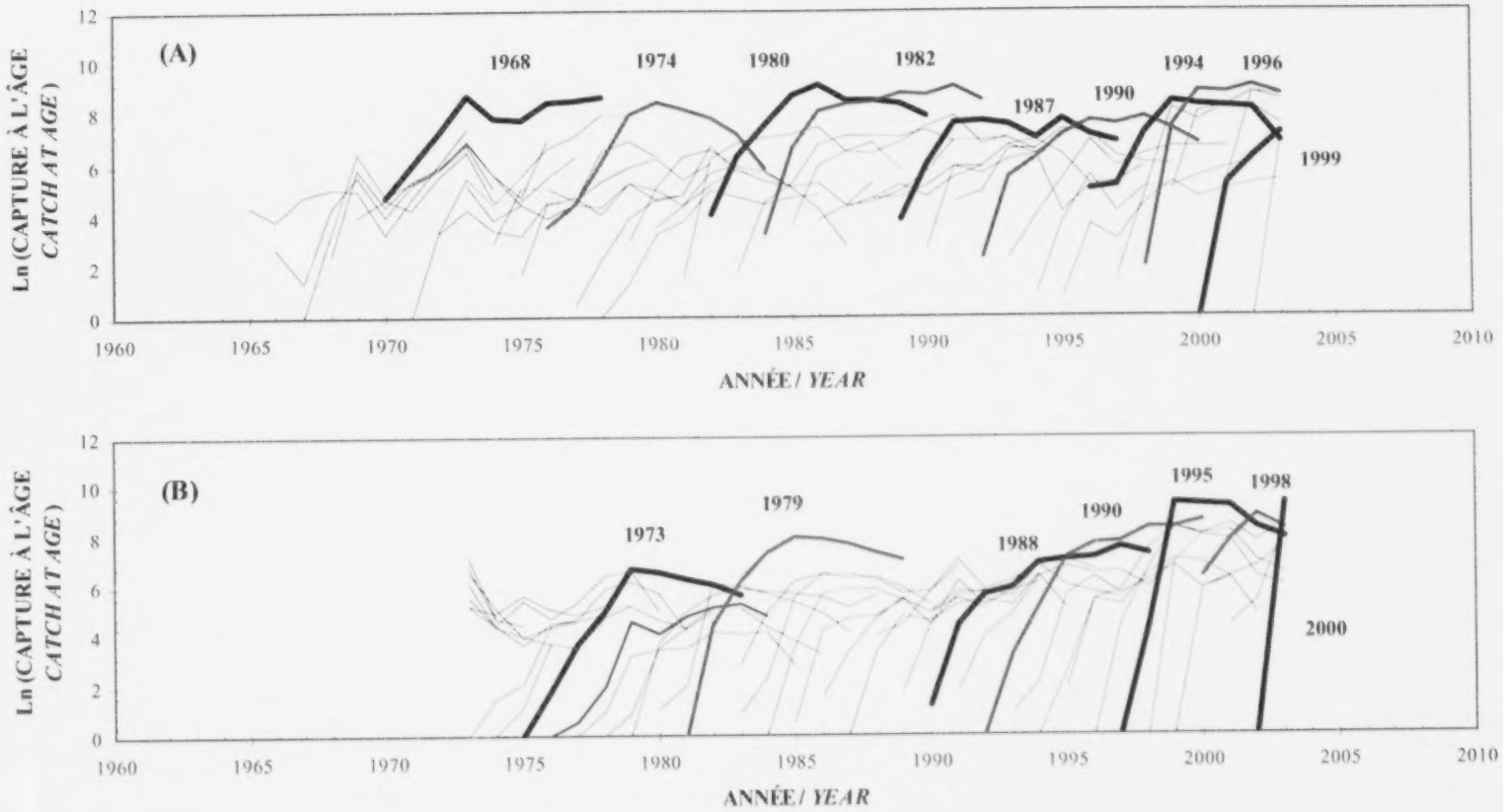


Figure 9. Capture à l'âge (Ln) des classes d'âge des harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) de la division 4R de l'OPANO (les classes dominantes sont aussi indiquées) / *Catch at age (Ln) of the spring- (A) and fall-spawning (B) herring year-classes of NAFO Division 4R (dominant year-classes are also shown).*

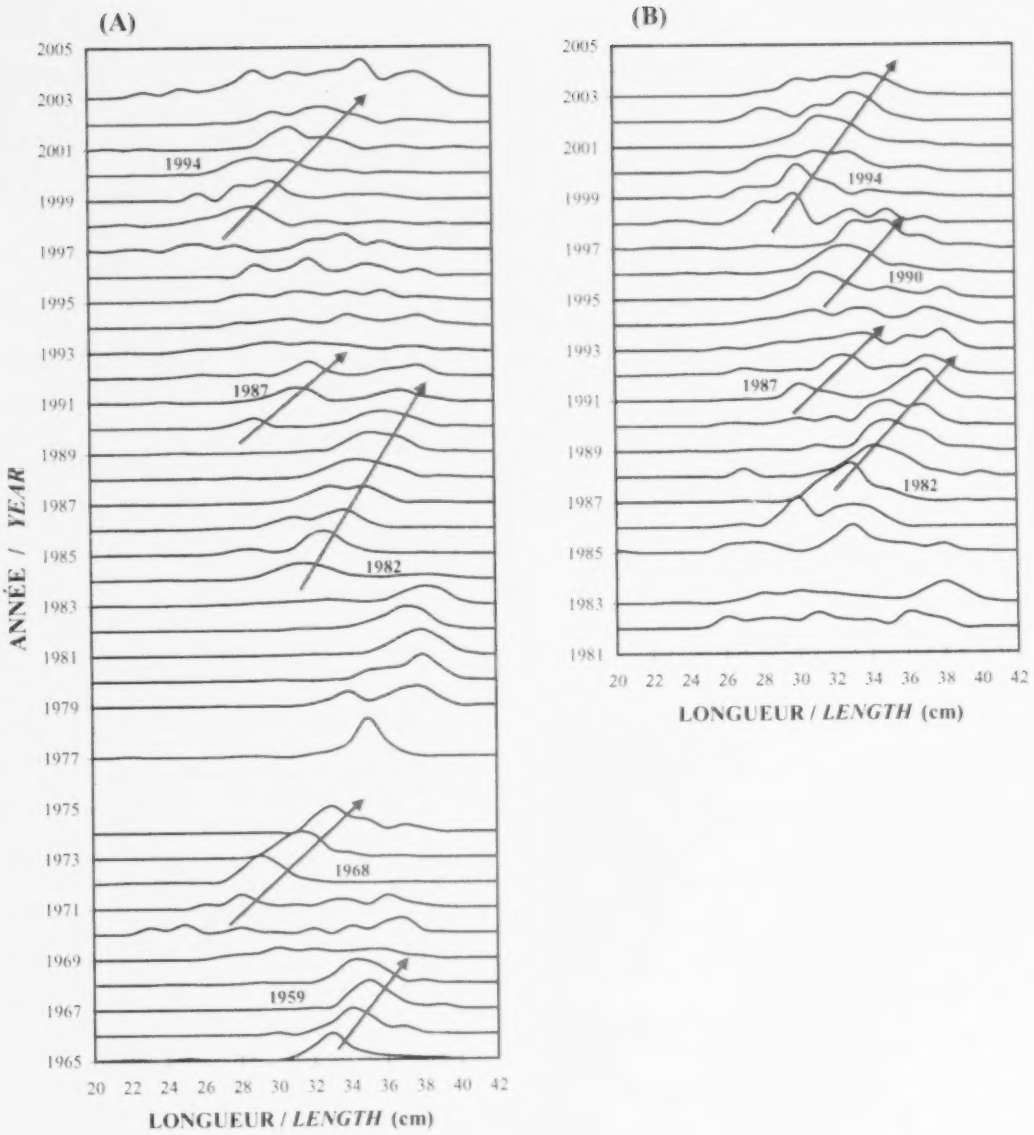


Figure 10. Fréquences (%) de longueur (cm) annuelles des harengs reproducteurs de printemps capturés à la senne bourse à l'automne dans les zones unitaires 4Rb (A) et 4Rcd (B) (certaines classes d'âge sont indiquées) / Annual *length (cm) frequencies (%) for the spring-spawning herring caught during the fall by purse seines in unit areas 4Rb (A) and 4Rcd (B) (some year-classes are indicated).*

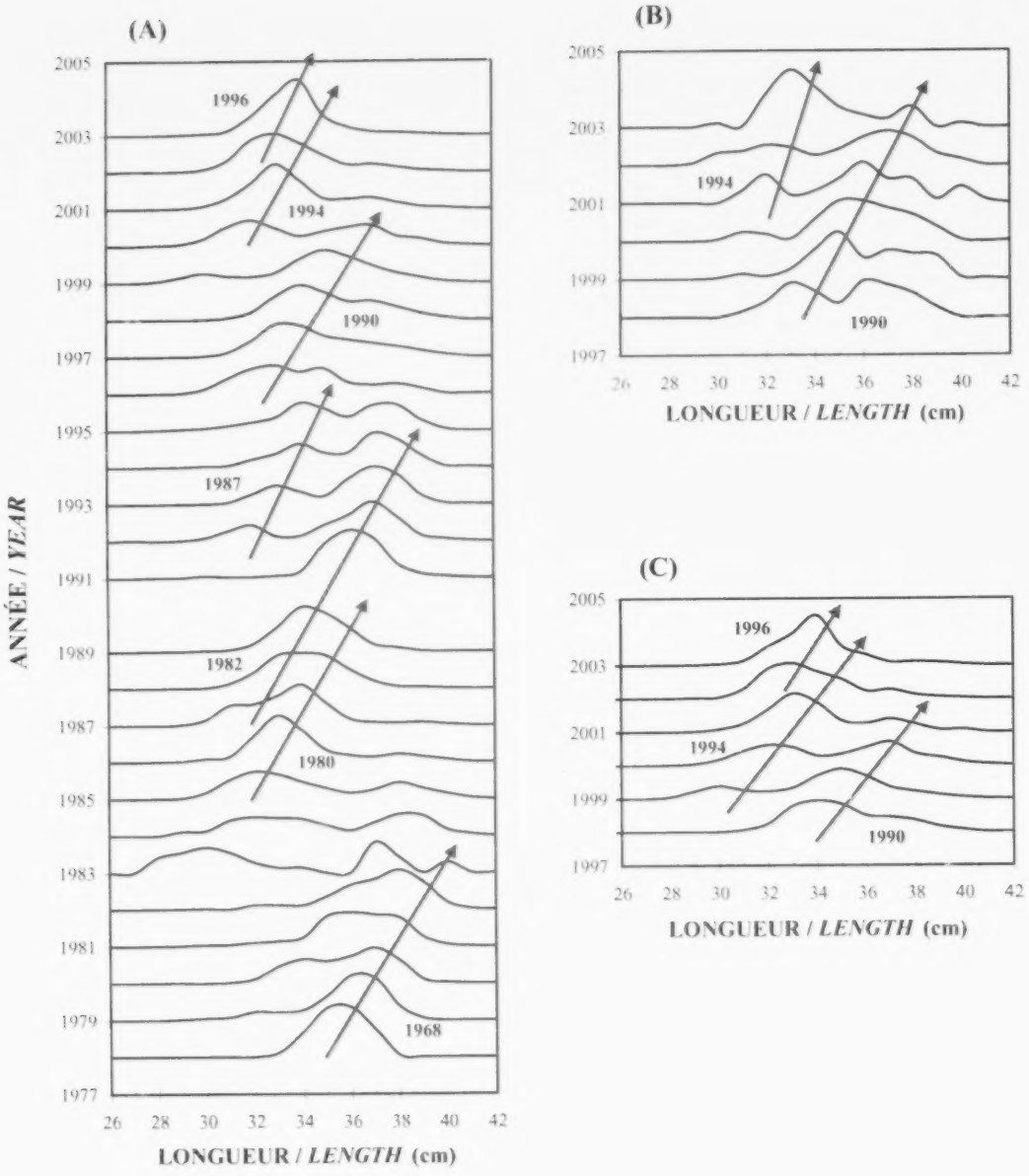


Figure 11. Fréquences (%) de longueur (cm) annuelles des harengs reproducteurs de printemps capturés aux filets maillants au printemps dans les zones unitaires 4Rcd (A), 4Ra (B) et 4Rd (C) (certaines classes d'âge sont indiquées) / *Annual length (cm) frequencies (%) for the spring-spawning herring caught during the spring by gillnets in unit areas 4Rcd (A), 4Ra (B), and 4Rd (C) (some year-classes are indicated).*

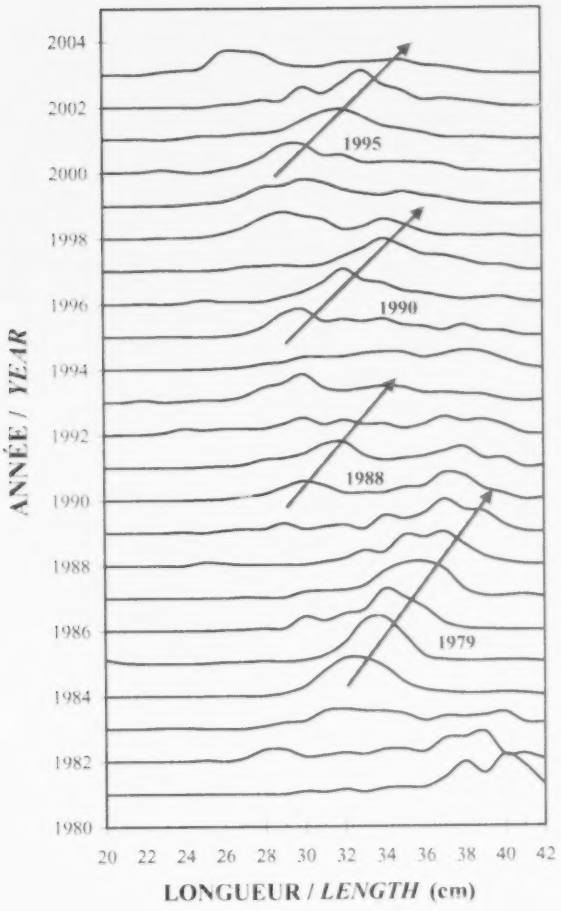


Figure 12. Fréquences (%) de longueur (cm) annuelles des harengs reproducteurs d'automne capturés à la senne bourse à l'automne dans les zones unitaires 4Rbcd (certaines classes d'âge sont indiquées) / *Annual length (cm) frequencies (%) for the fall-spawning herring caught during the fall by purse seines in unit areas 4Rbcd (some year-classes are indicated).*

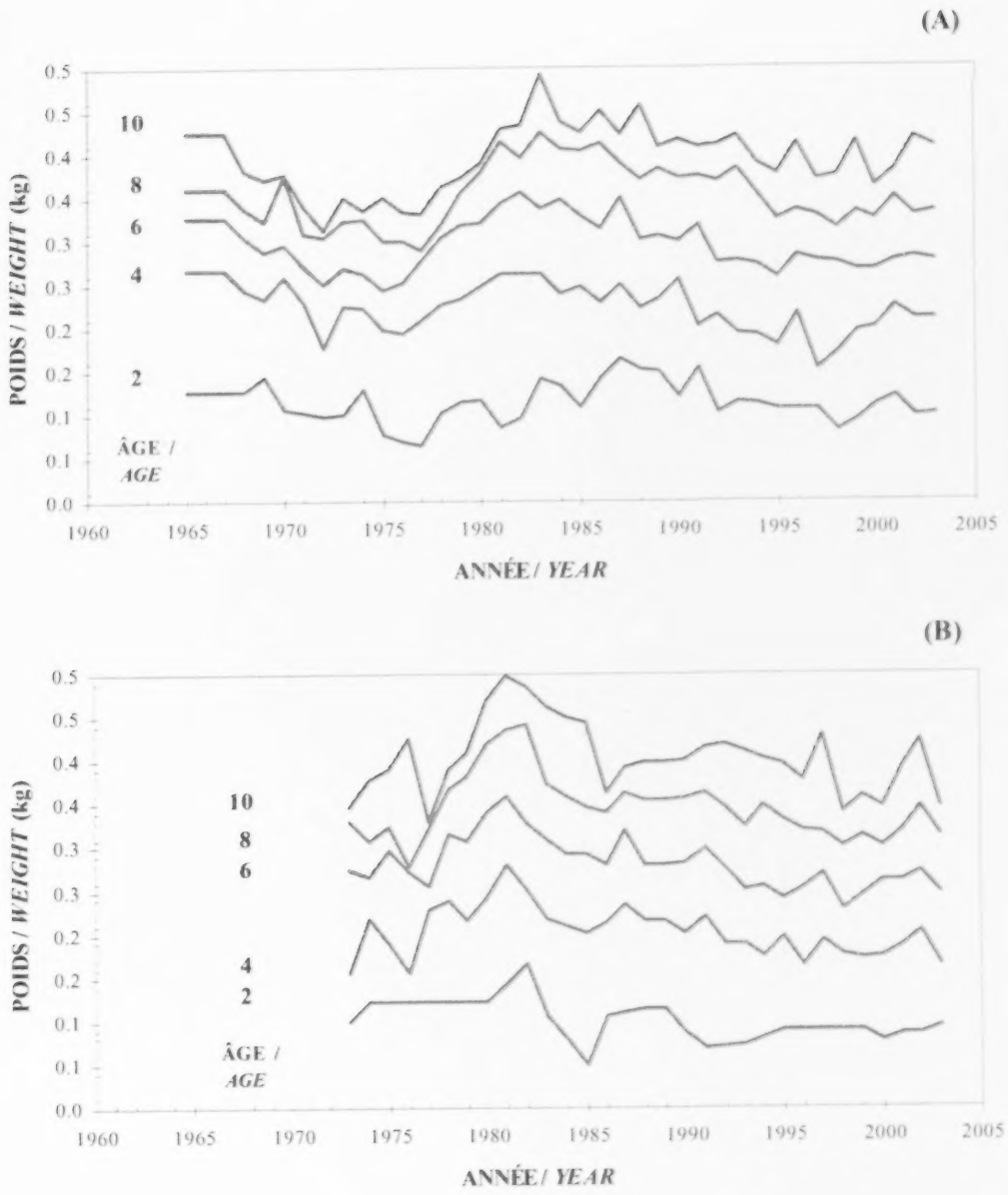


Figure 13. Poids (kg) moyen à l'âge pour des groupes d'âge des harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) de la division 4R de l'OPANO / *Mean weight (kg) at age for some spring- (A) and fall-spawning (B) herring age groups of NAFO Division 4R.*

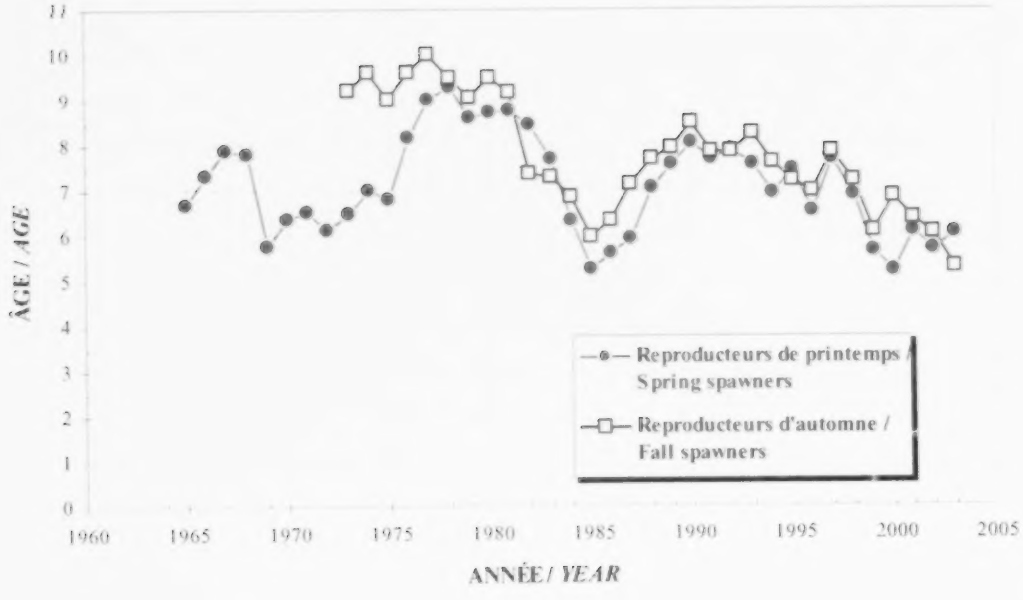


Figure 14. Âge moyen des harengs reproducteurs de printemps et d'automne capturés dans la division 4R de l'OPANO entre 1965 et 2003 / *Mean age of spring- and fall-spawning herring caught in NAFO Division 4R, 1965 to 2003.*

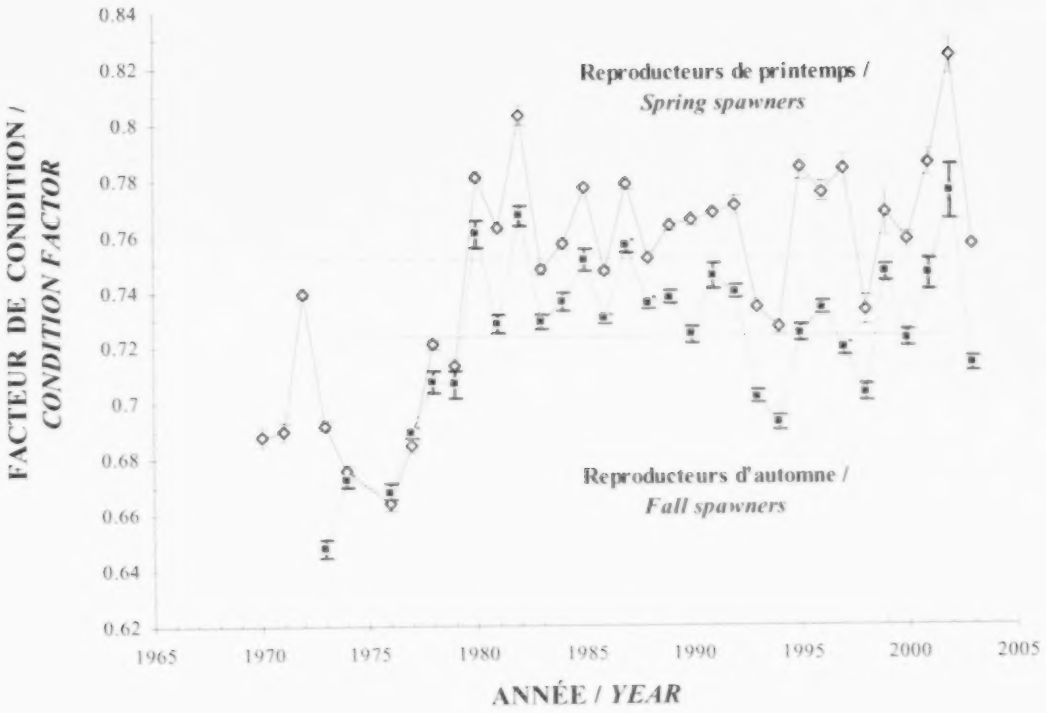


Figure 15. Facteurs de condition annuels moyens (± 1 erreur-type) des reproducteurs de printemps et d'automne, calculés d'octobre à décembre (les valeurs moyennes des séries sont indiquées par les traits horizontaux) / *Mean annual condition factors (± 1 standard error) for spring- and fall-spawning herring, calculated from October to December (mean values are indicated by the horizontal lines).*

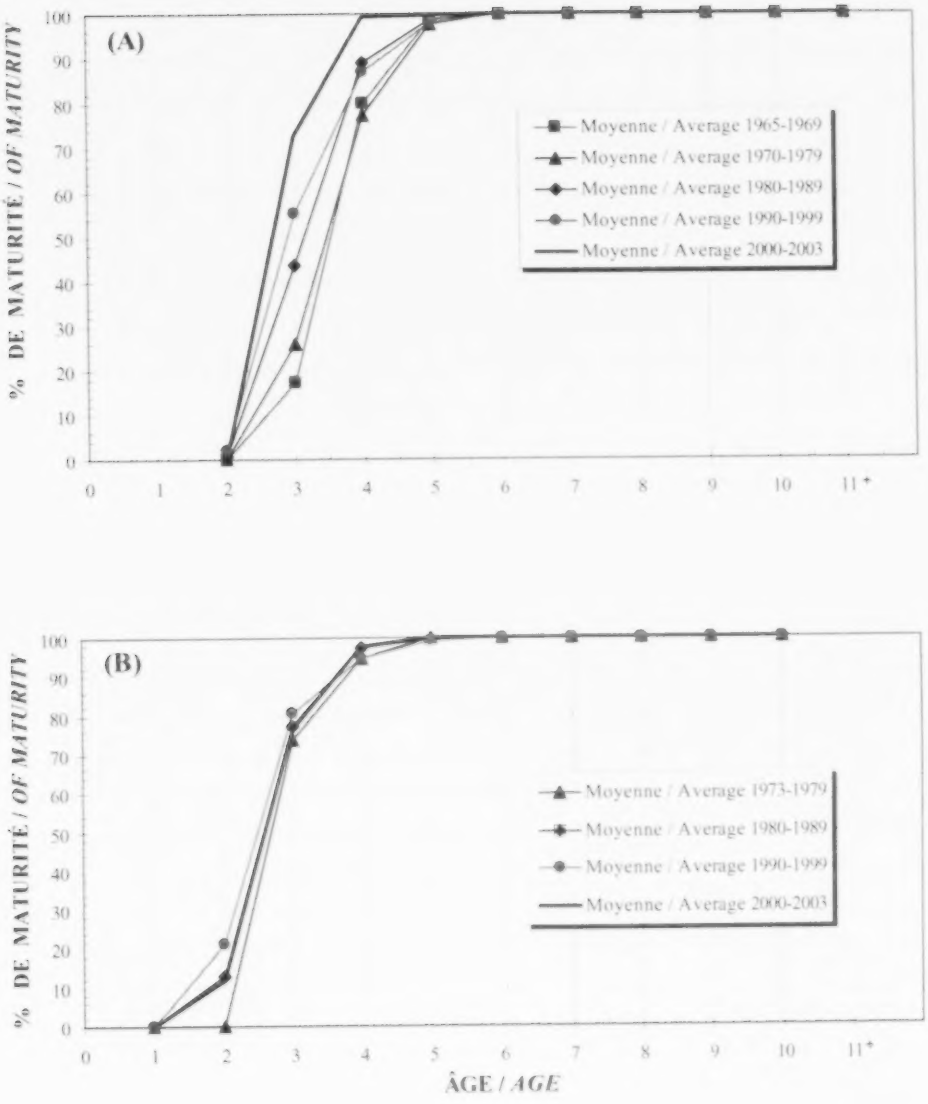


Figure 16. Pourcentages moyens d'individus matures à l'âge pour les reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) calculés depuis 1965 / *Mean percentages of mature fish at age for spring spawners (A) and fall spawners (B) calculated since 1965.*

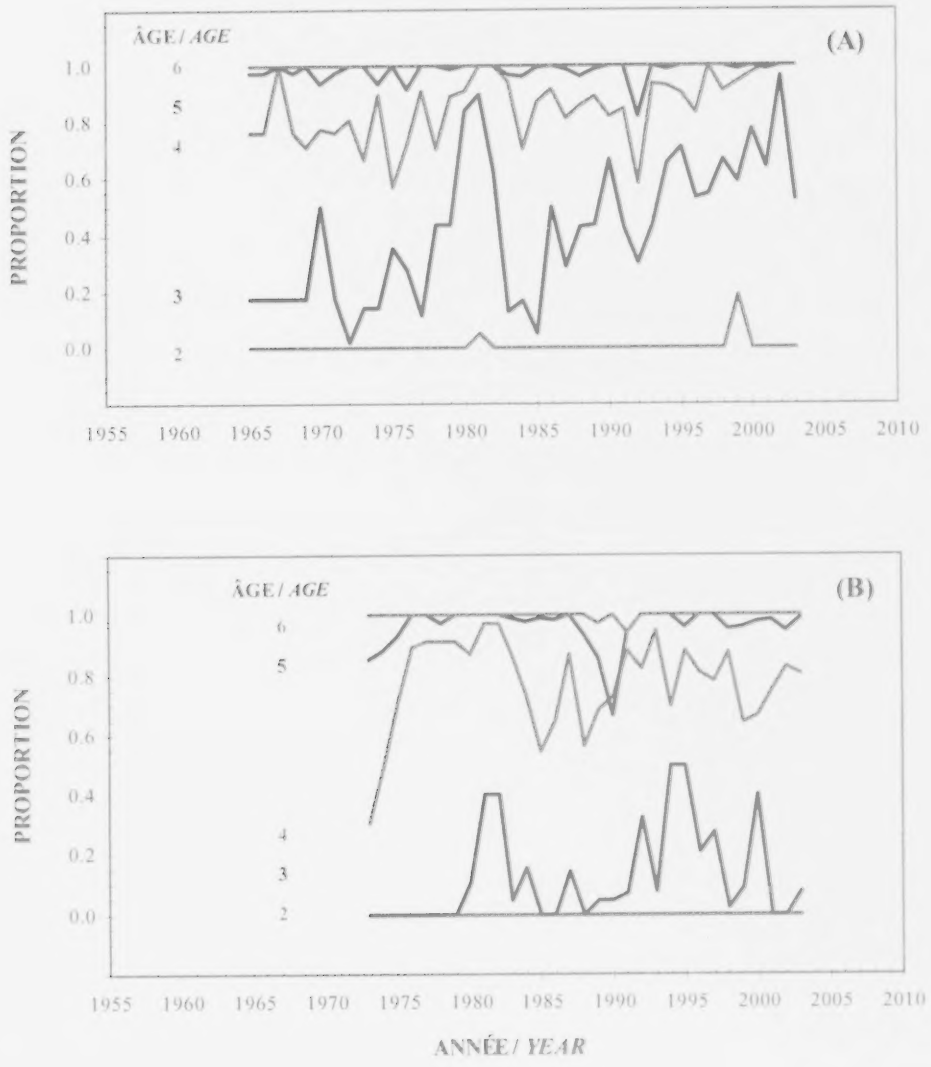


Figure 17. Proportion d'individus matures pour certains groupes d'âge entre 1965 et 2003 pour les harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) de la division 4R de l'OPANO / *Proportion of mature fish at age for some age groups between 1965 and 2003 for the spring- (A) and fall- (B) spawning herring of NAFO Division 4R.*

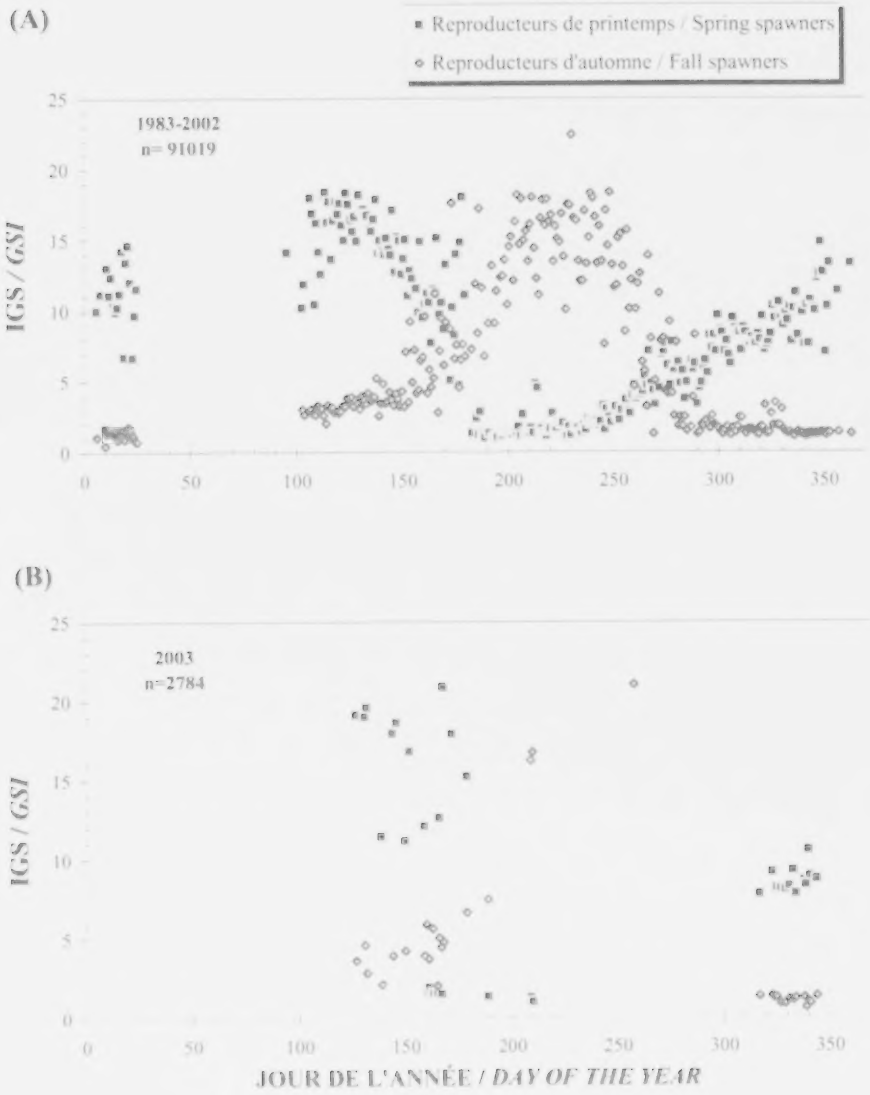


Figure 18. Valeurs moyennes journalières de l'indice gonado-somatique (IGS) pour la période 1983 à 2002 (A) et en 2003 (B) pour les harengs reproducteurs de printemps et d'automne de la division 4R de l'OPANO / *Mean daily values of the gonadosomatic index (GSI) for 1983 to 2002 period (A) and in 2003 for the spring- and fall-spawning herring of NAFO Division 4R.*

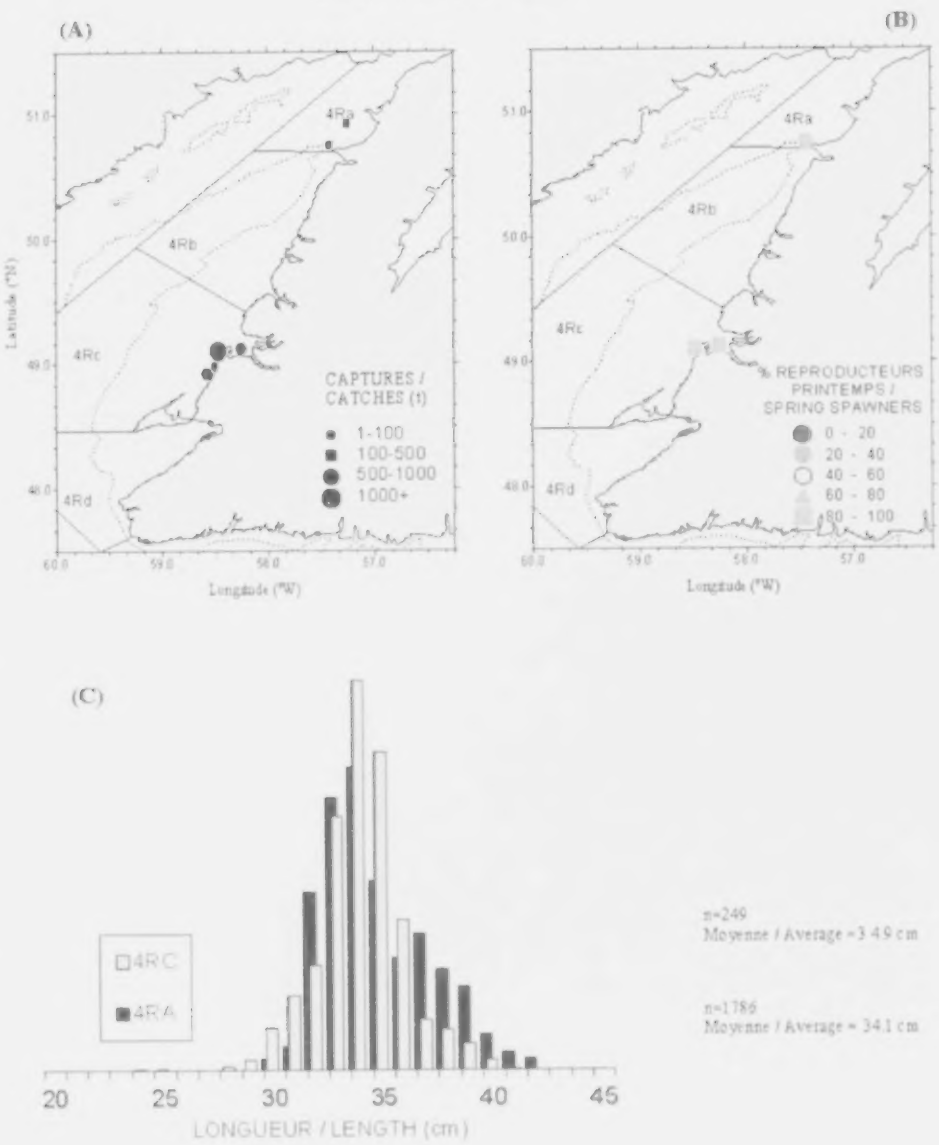


Figure 19. Positions des captures (A), pourcentage de reproducteurs de printemps dans les captures (B) et fréquences de longueur (C) par zone unitaire des harengs capturés par des senneurs en juin 2003 / *Positions of the catches (A), percentage of the spring spawners in the catches (B), and length frequencies (C) by unit area for the herring caught by seiners in June 2003.*

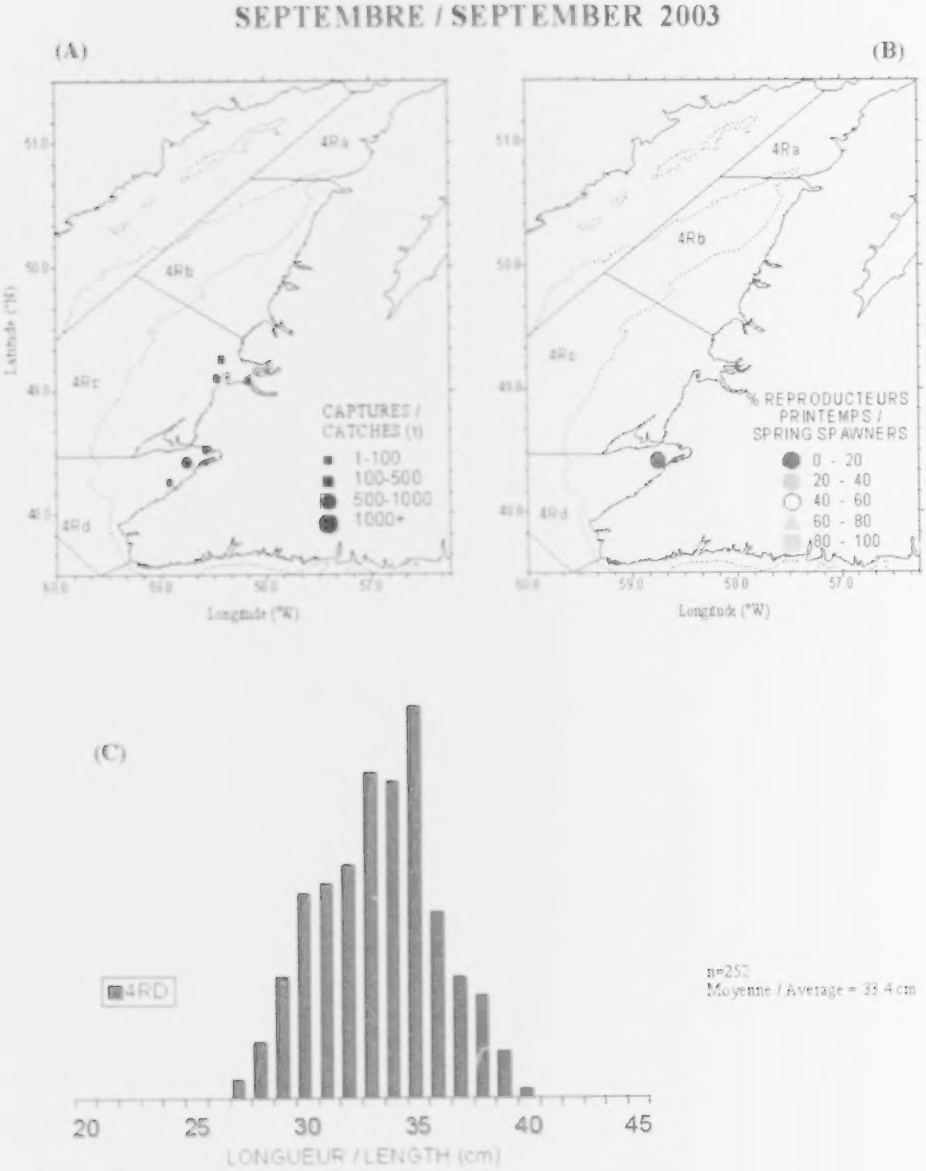


Figure 20. Positions des captures (A), pourcentage de reproducteurs de printemps dans les captures (B) et fréquences de longueur (C) par zone unitaire des harengs capturés par des senneurs en septembre 2003 / *Positions of the catches (A), percentage of the spring spawners in the catches (B), and length frequencies (C) by unit area for the herring caught by seiners in September 2003.*

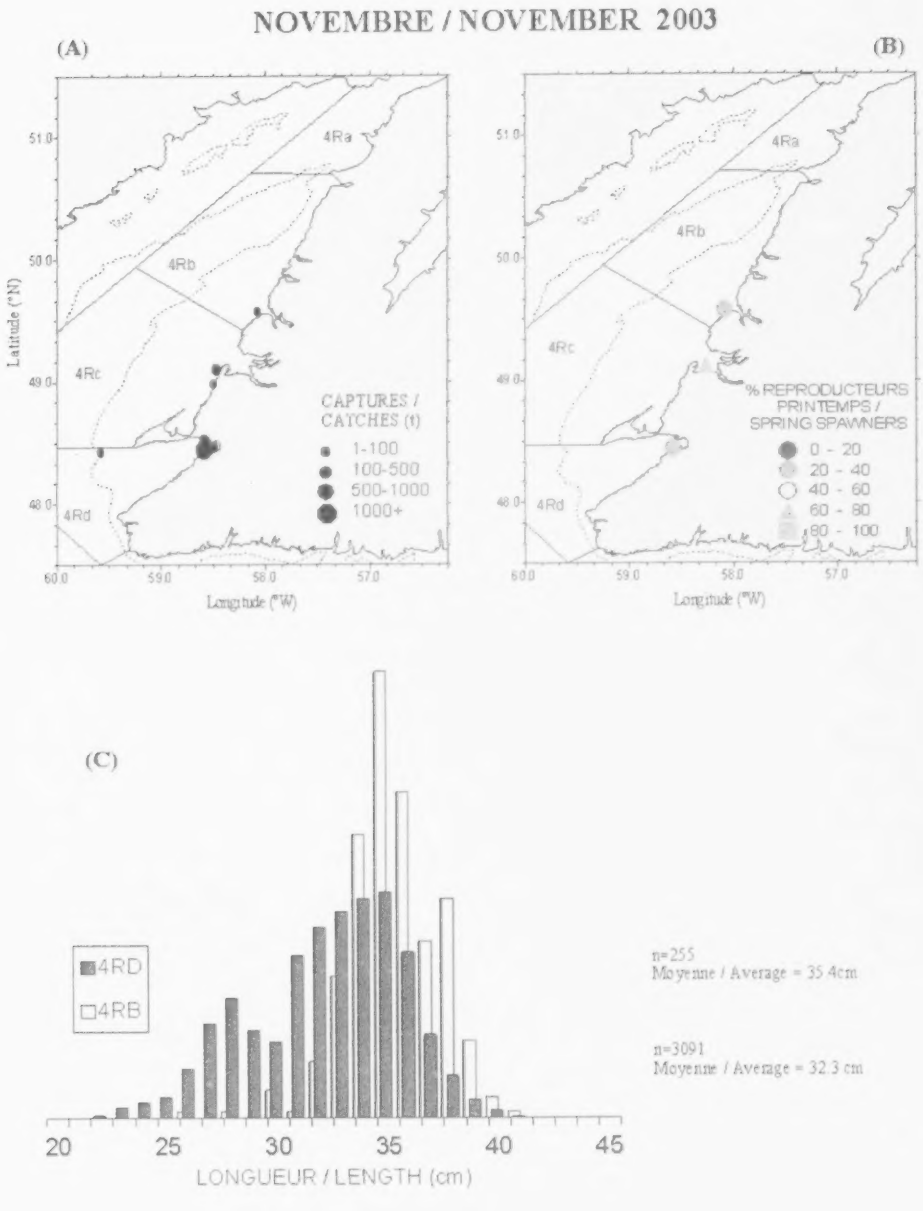


Figure 21. Positions des captures (A), pourcentage de reproducteurs de printemps dans les captures (B) et fréquences de longueur (C) par zone unitaire des harengs capturés par des senneurs en novembre 2003 / *Positions of the catches (A), percentage of the spring spawners in the catches (B), and length frequencies (C) by unit area for the herring caught by seiners in November 2003.*

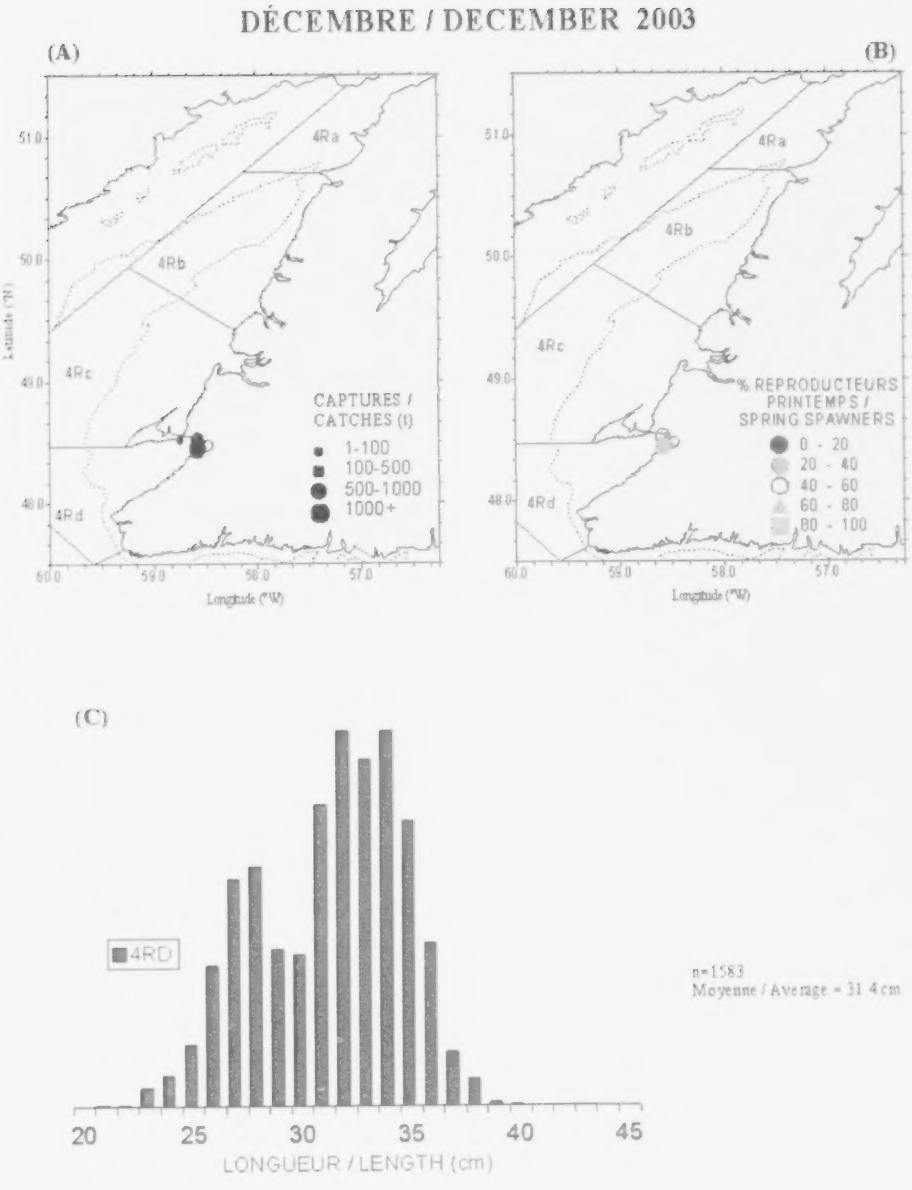


Figure 22. Positions des captures (A), pourcentage des reproducteurs de printemps (B) et fréquences de longueur (C) par zone unitaire des harengs capturés par des senneurs en décembre 2003 / *Positions of the catches (A), percentage of the spring spawners in the catches (B), and length frequencies (C) by unit area for the herring caught by seiners in December 2003.*

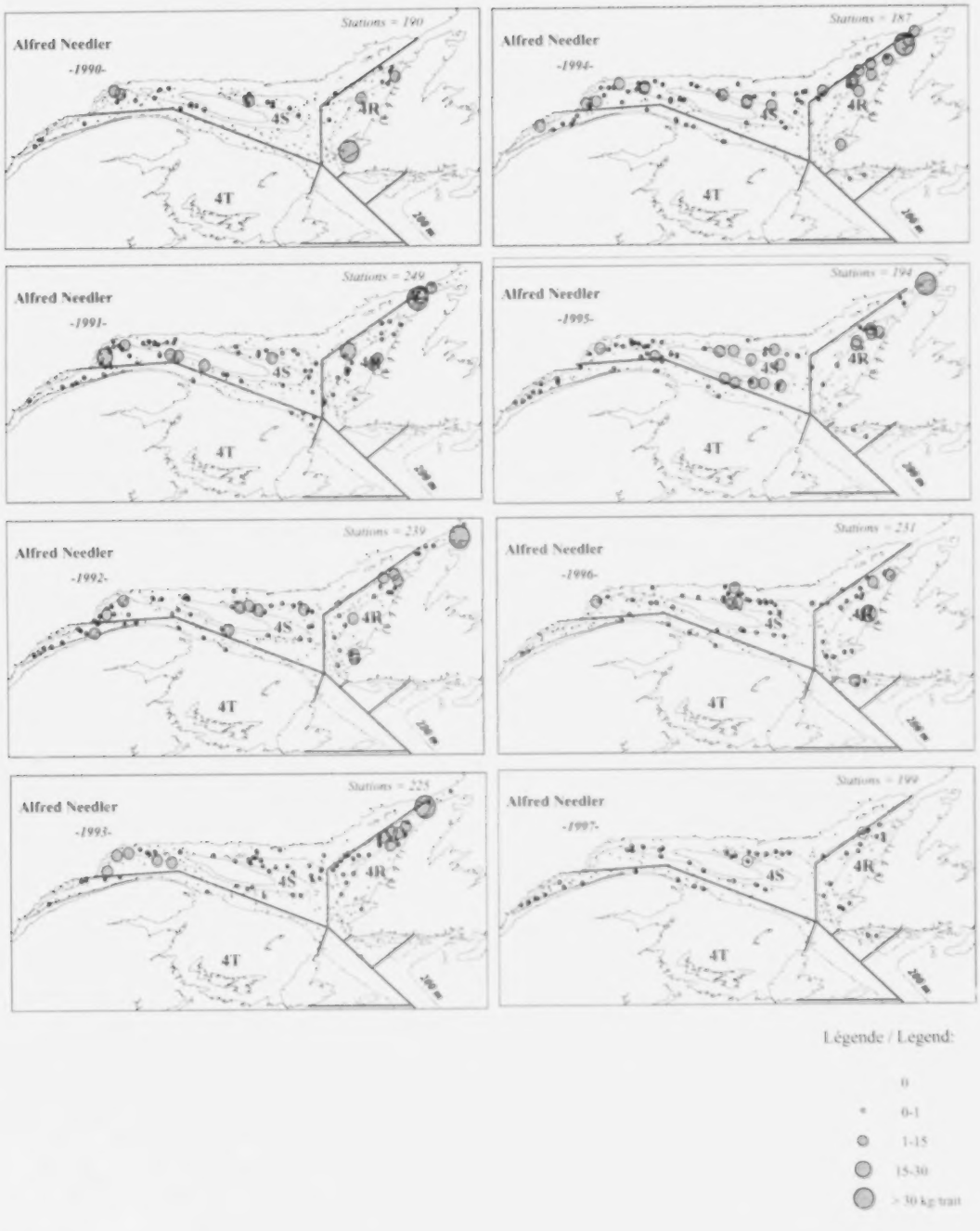


Figure 23. Distributions des prises de hareng (kg/trait) des relevés de l'évaluation de l'abondance des poissons de fond et de la crevette du *NGCC Alfred Needler* entre 1990 et 2003 / *Herring distributions catches (kg/set) of the groundfish and shrimp abundance assessment surveys of the* CCGS Alfred Needler *between 1990 and 2003.*

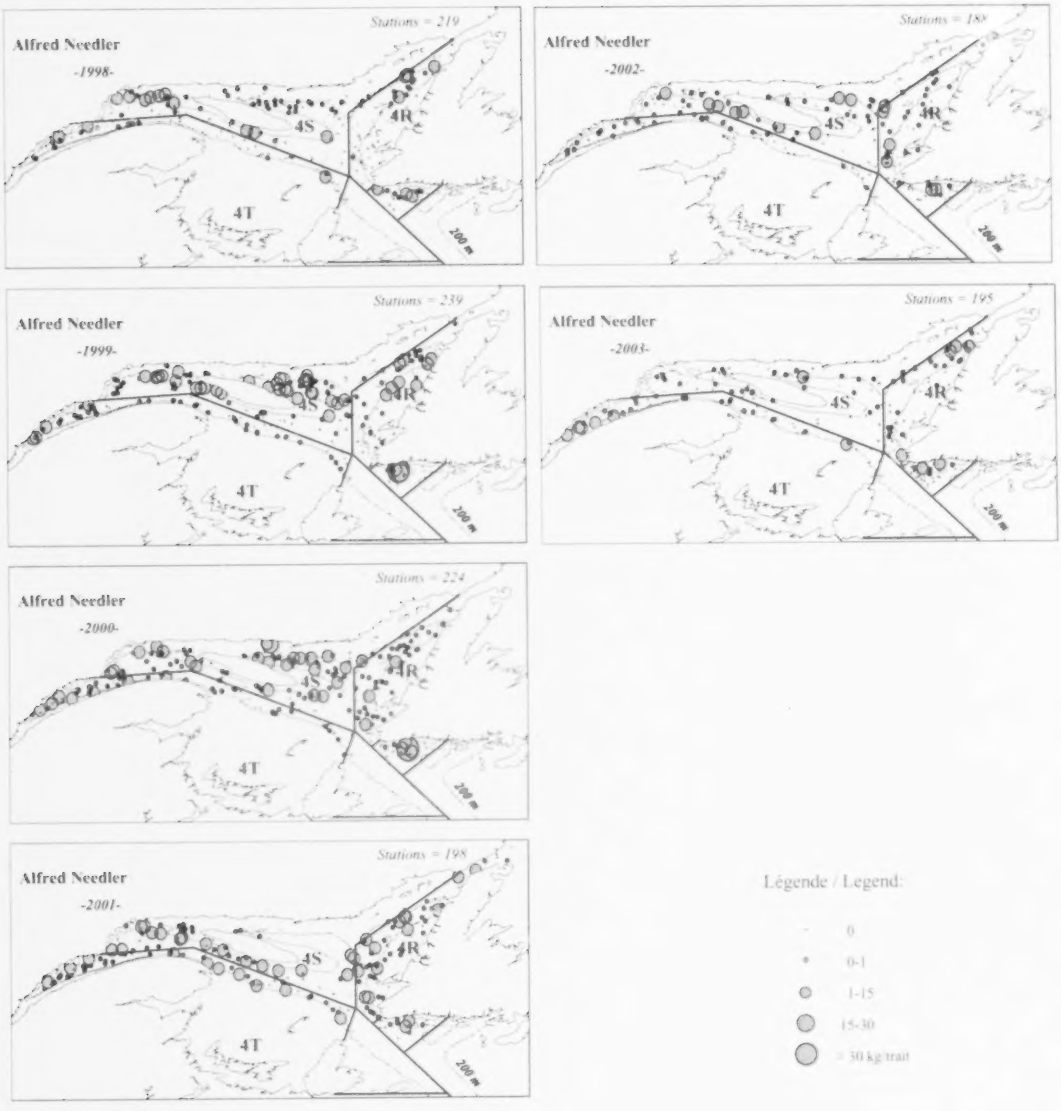


Figure 23. (Suite / *Continued*).

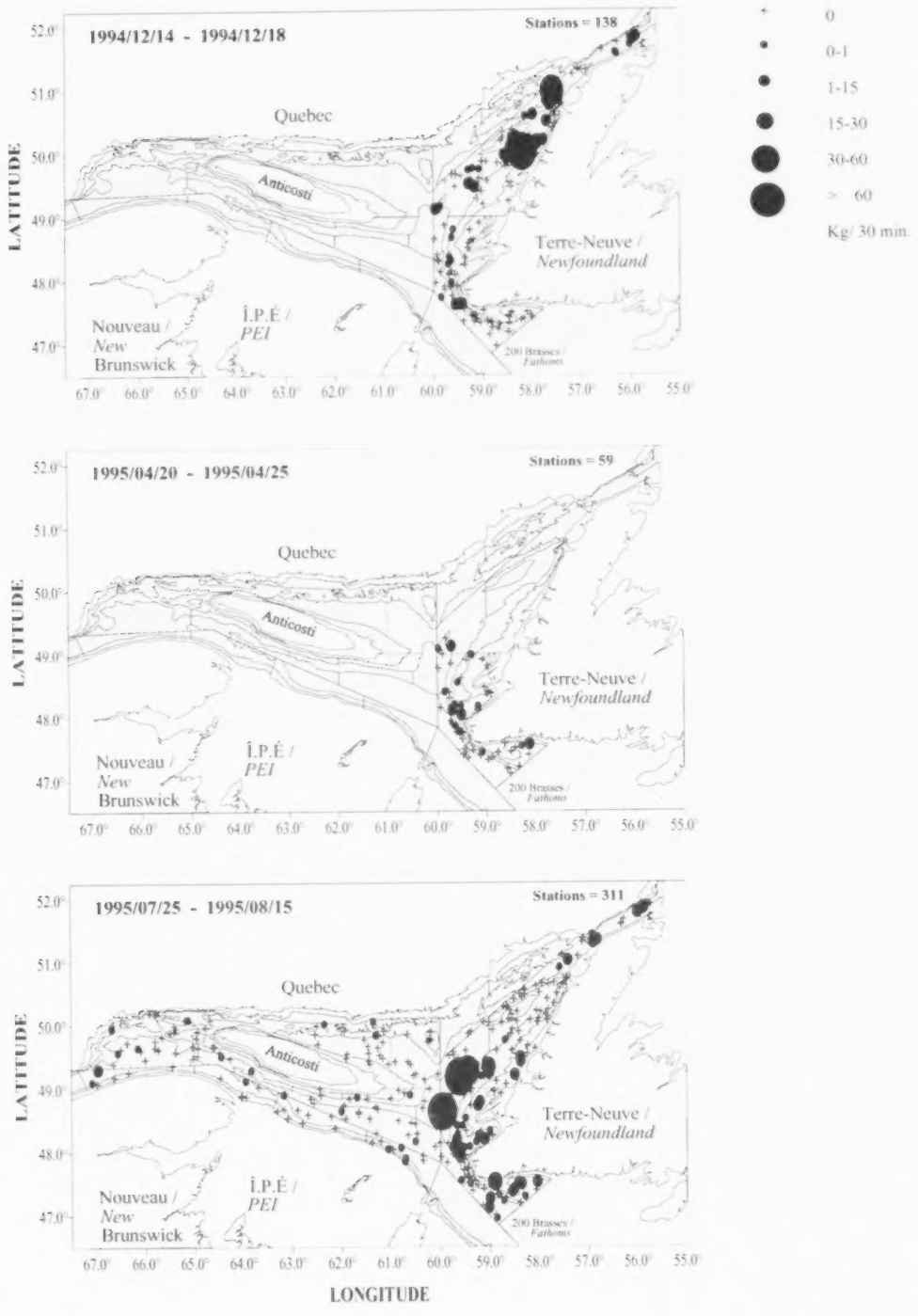


Figure 24. Distributions des prises de hareng (kg/30 min.) des relevés des pêches sentinelles à la morue entre 1994 et 2003 / *Herring distributions catches (kg/30 min.) of the cod sentinel fisheries between 1994 and 2003.*

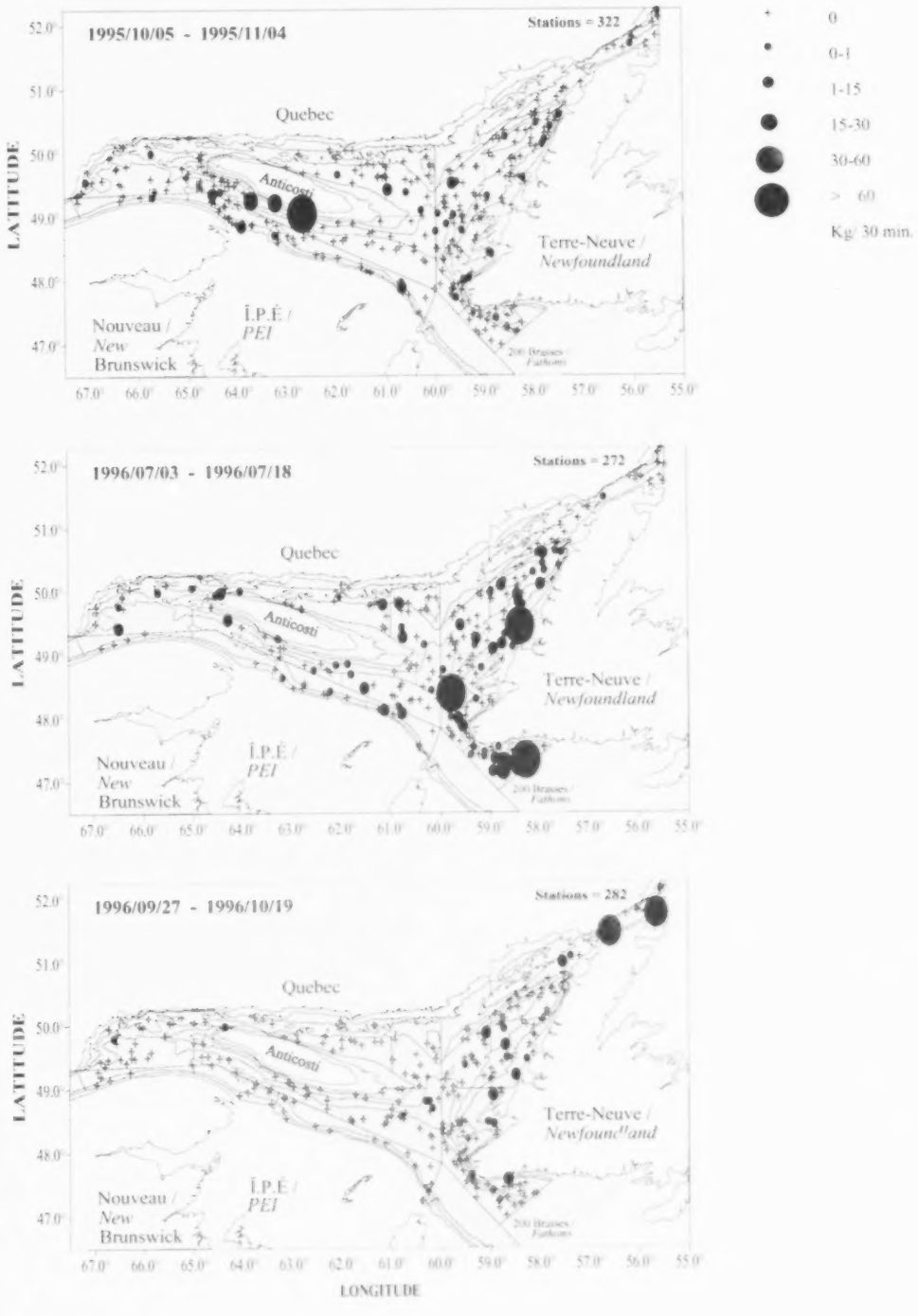


Figure 24. (Suite / *Continued*).

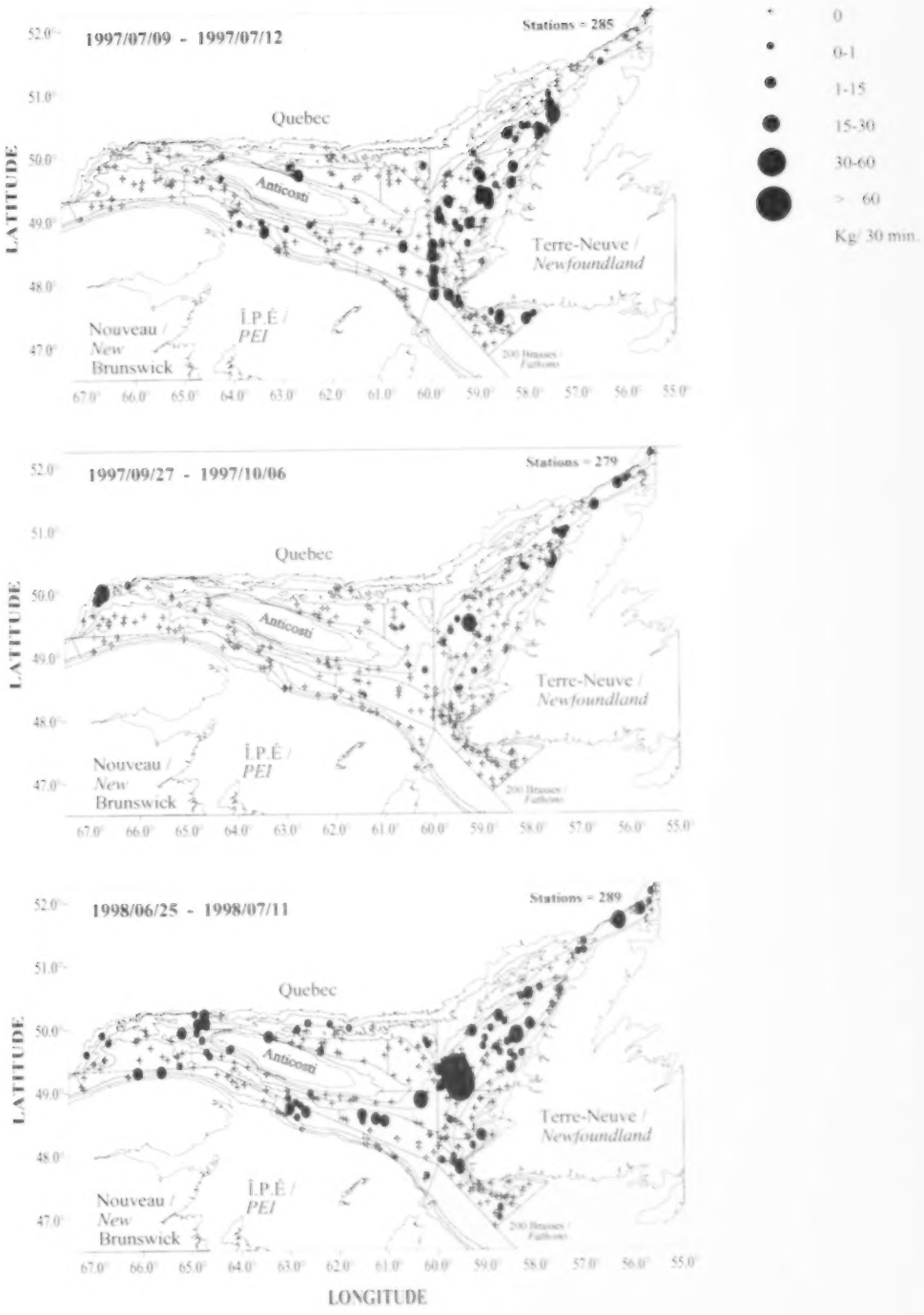


Figure 24. (Suite / *Continued*).

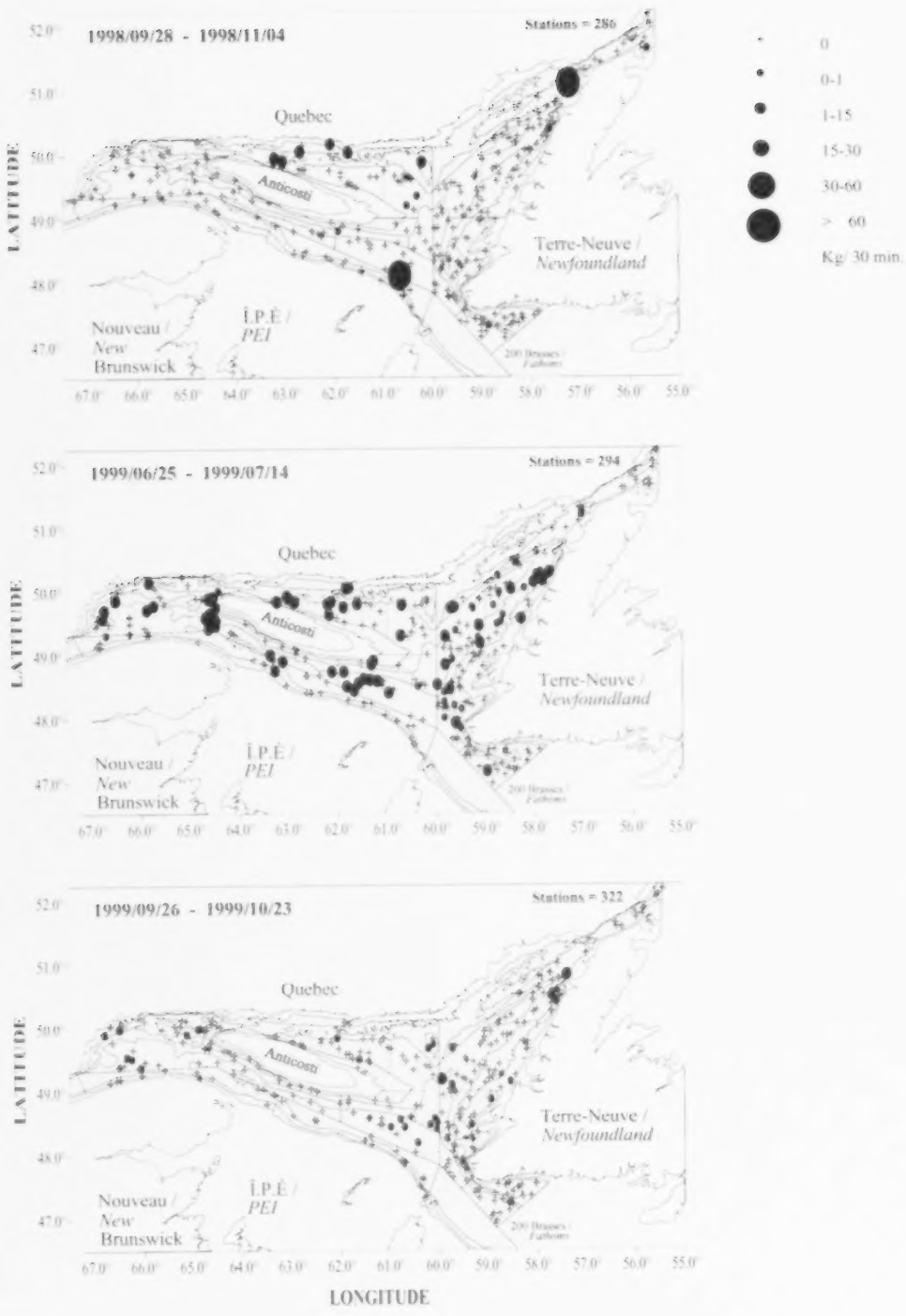


Figure 24. (Suite / *Continued*).

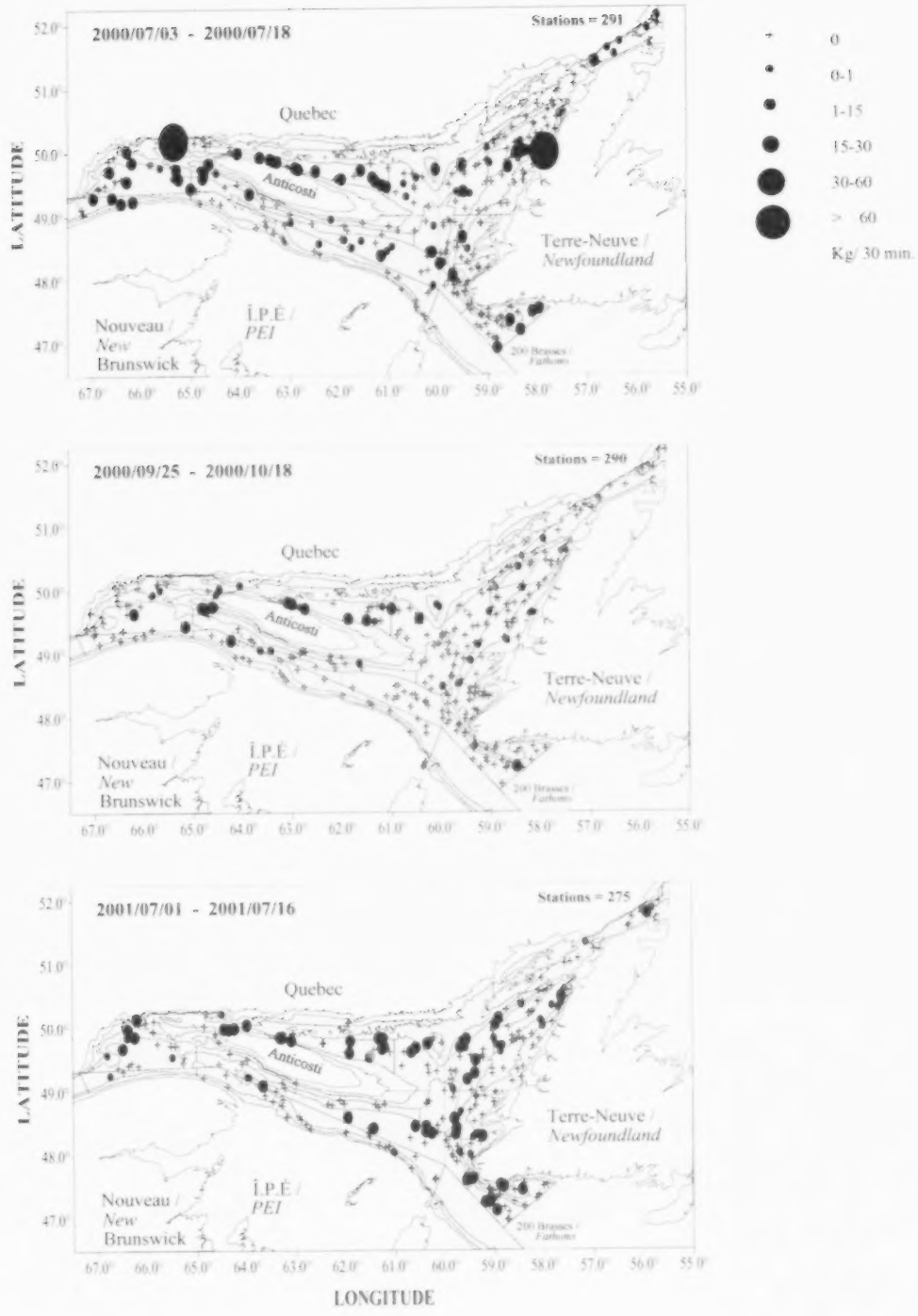


Figure 24. (Suite / *Continued*).

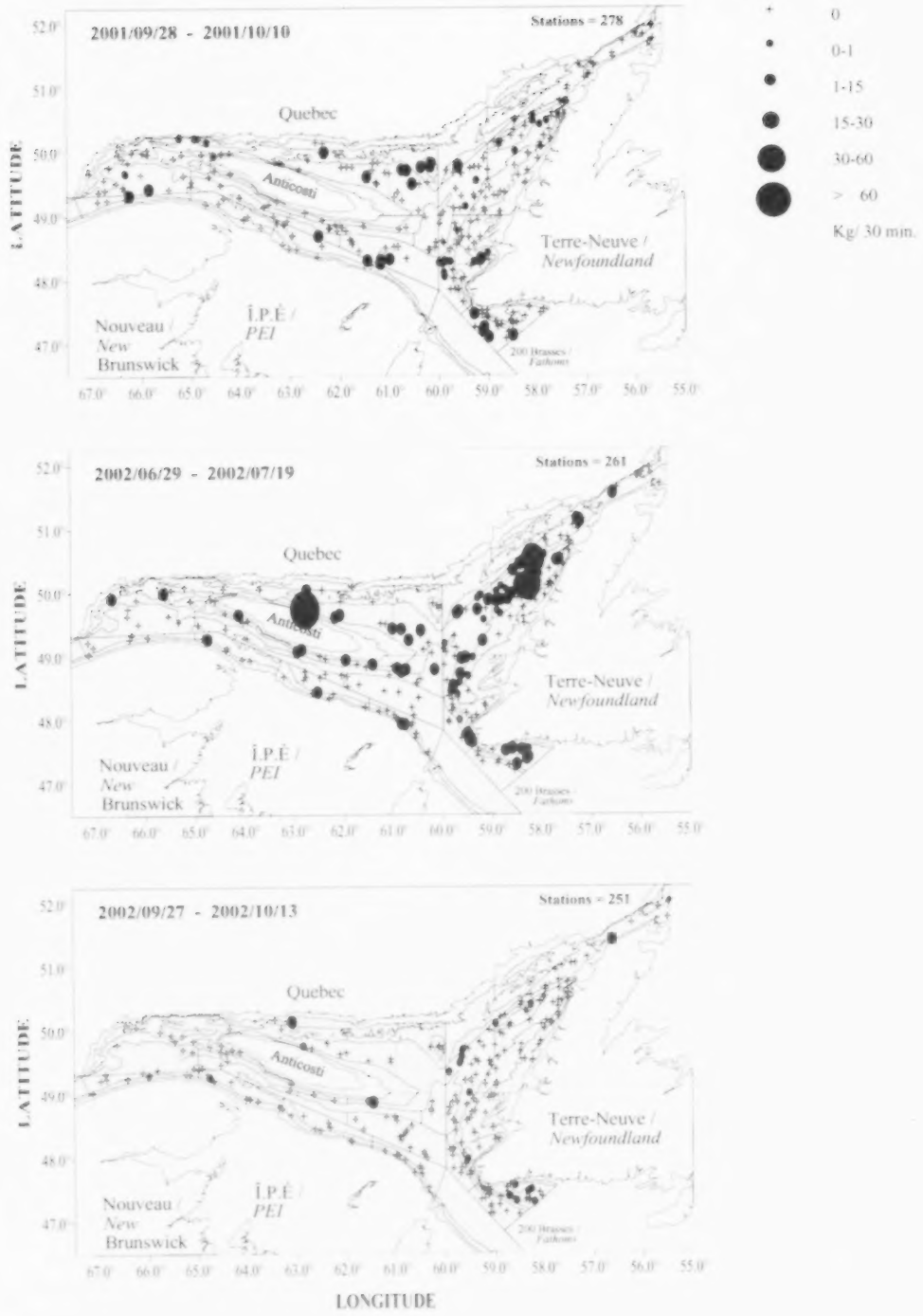


Figure 24. (Suite / *Continued*).

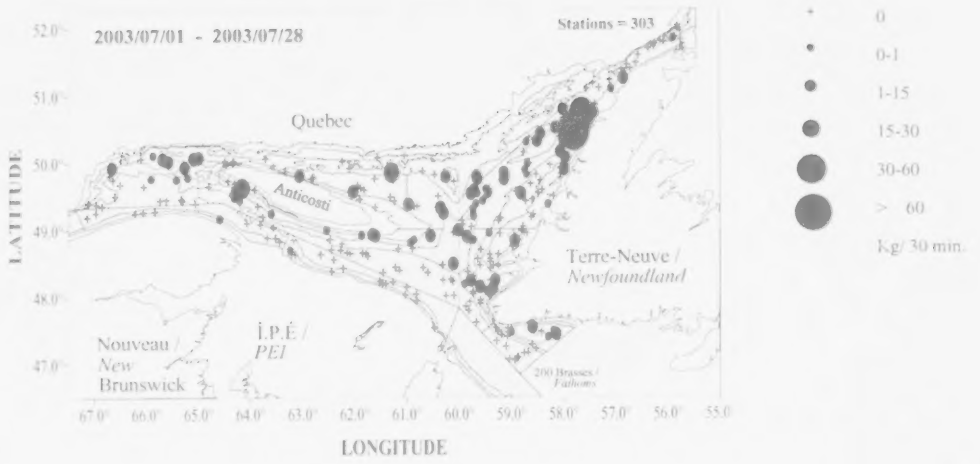


Figure 24. (Suite / *Continued*).

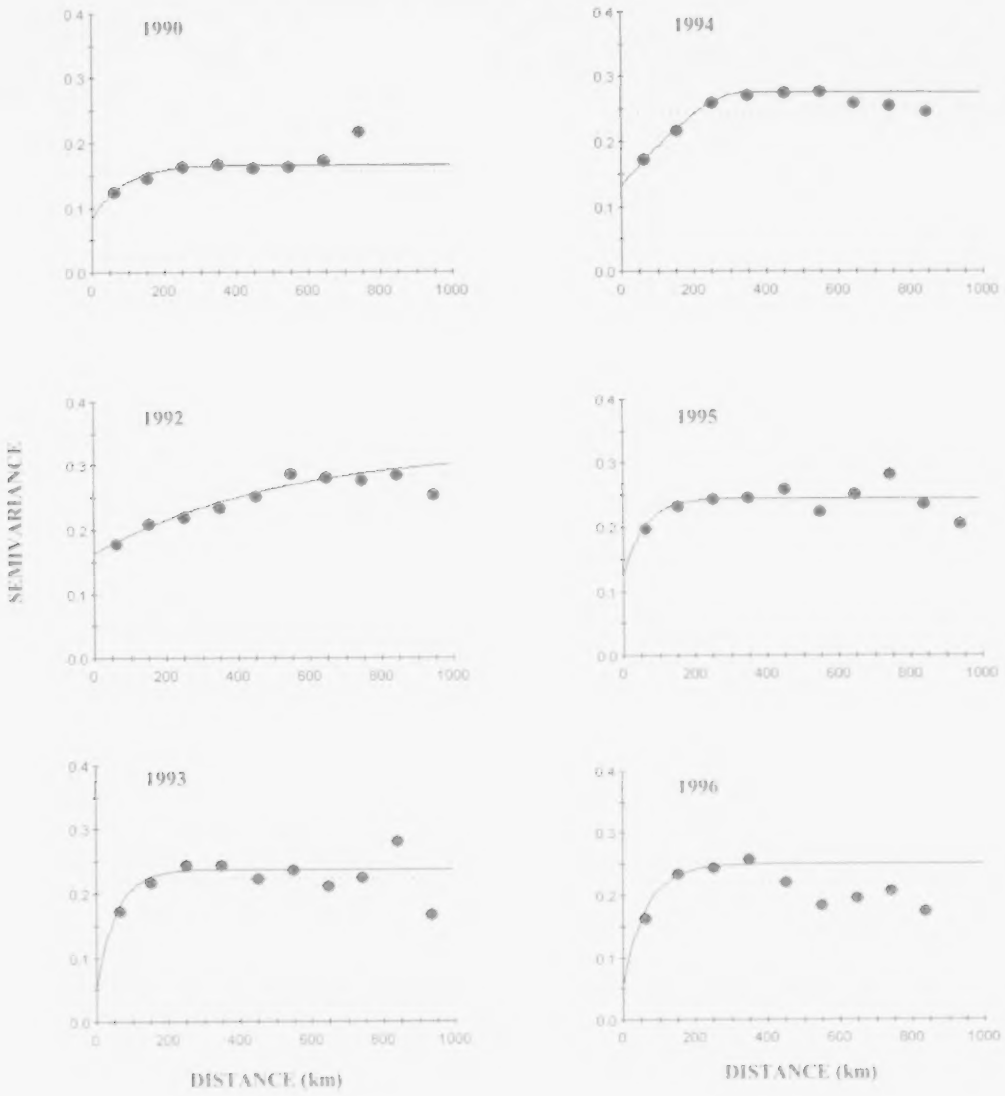


Figure 25. Variogrammes isotropiques de la fonction indicatrice présence-absence de hareng des relevés de l'évaluation de l'abondance des poisons de fond et de la crevette du *NGCC Alfred Needler* de 1990 à 2003 (les lignes pointillées représentent la variance des données) / *Isotropic variograms of the presence-absence indicator function for herring caught during the groundfish and shrimp abundance assessment surveys of the* CCGS Alfred Needler *between 1990 and 2003 (dotted lines indicate the variance of the data).*

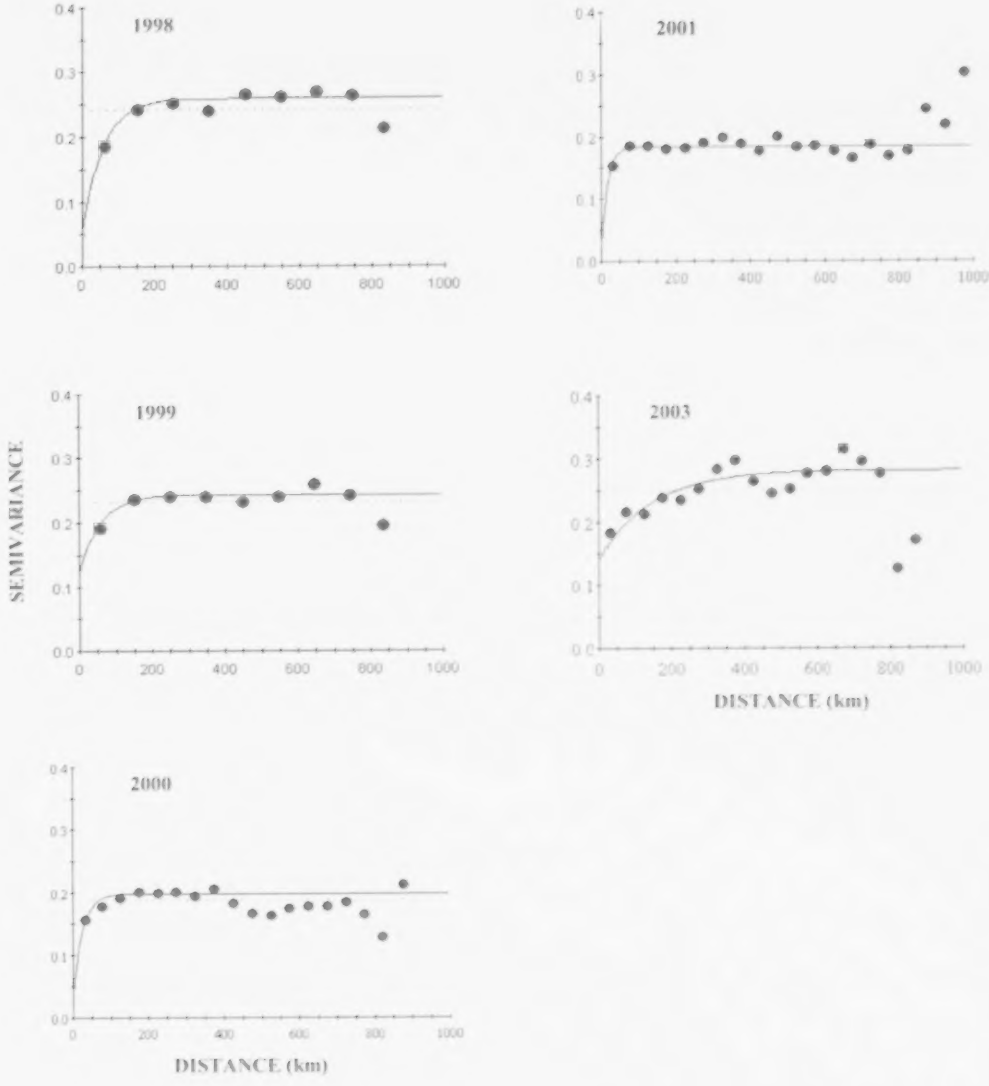


Figure 25. (Suite / *Continued*).

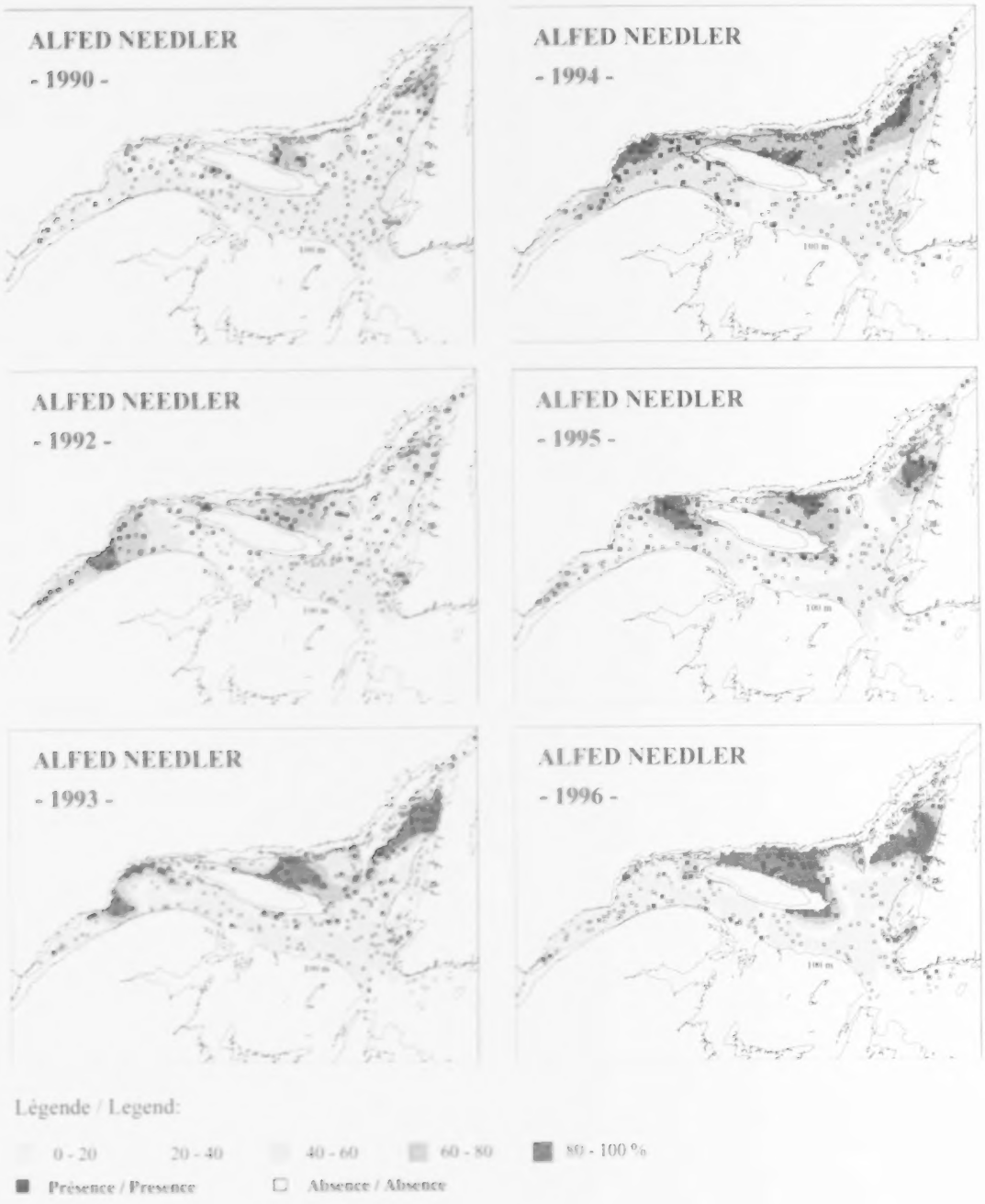


Figure 26. Surfaces de probabilité (%) de la présence du hareng lors des relevés de l'évaluation de l'abondance des poissons de fond et de la crevette du *NGCC Alfred Needler* entre 1990 et 2003 / *Probability (%) areas of the herring presence of the groundfish and shrimp abundance assessment surveys on the* CCGS Alfred Needler *from 1990 to 2003.*

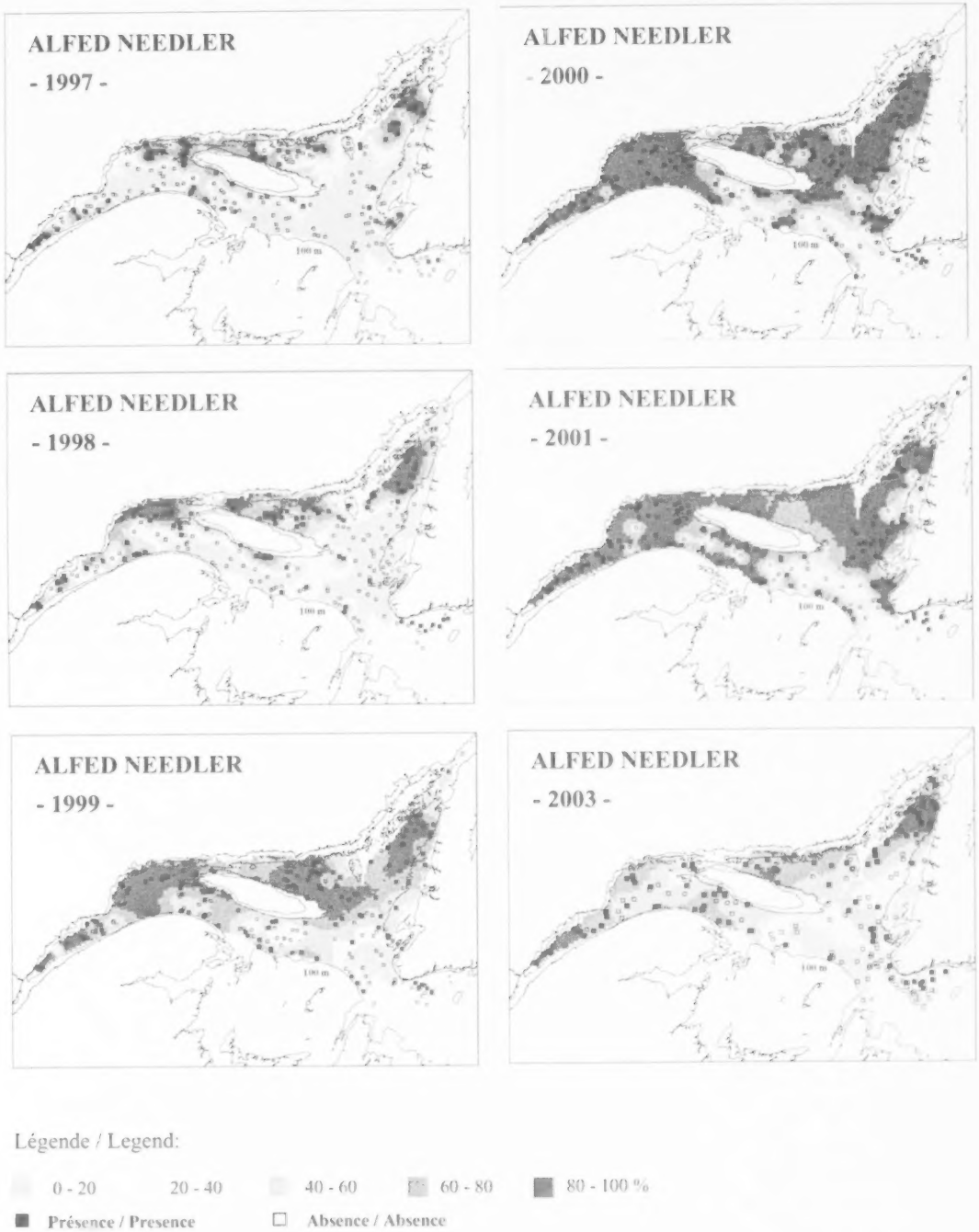


Figure 26. (Suite / *Continued*).

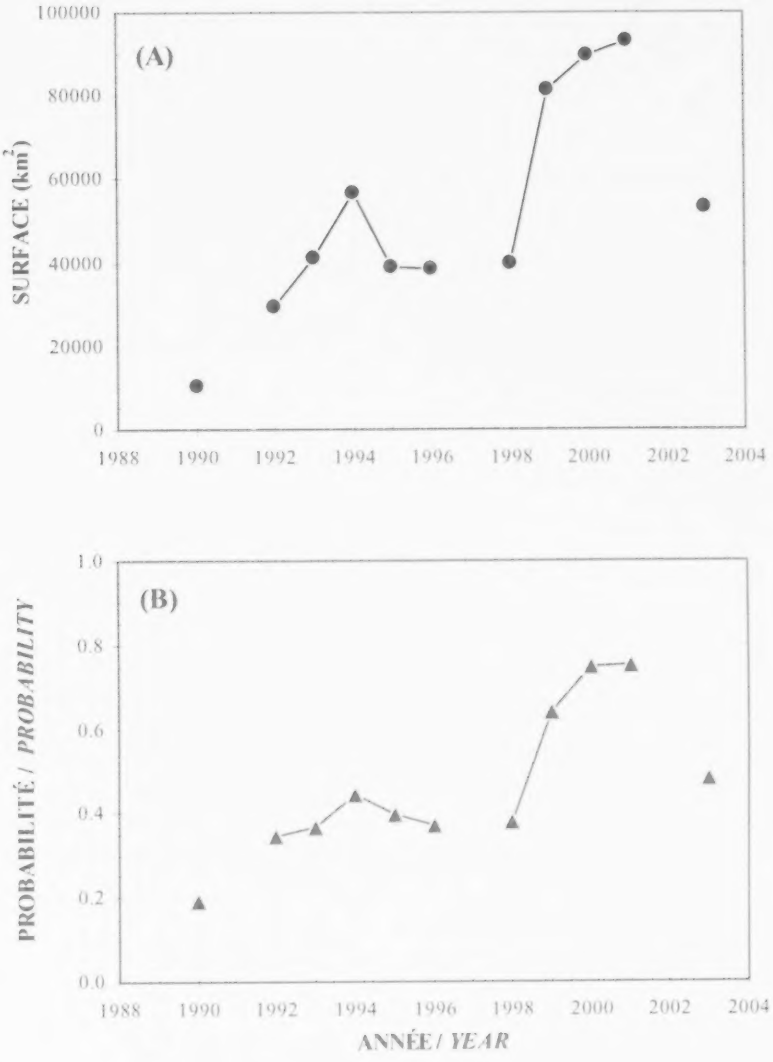
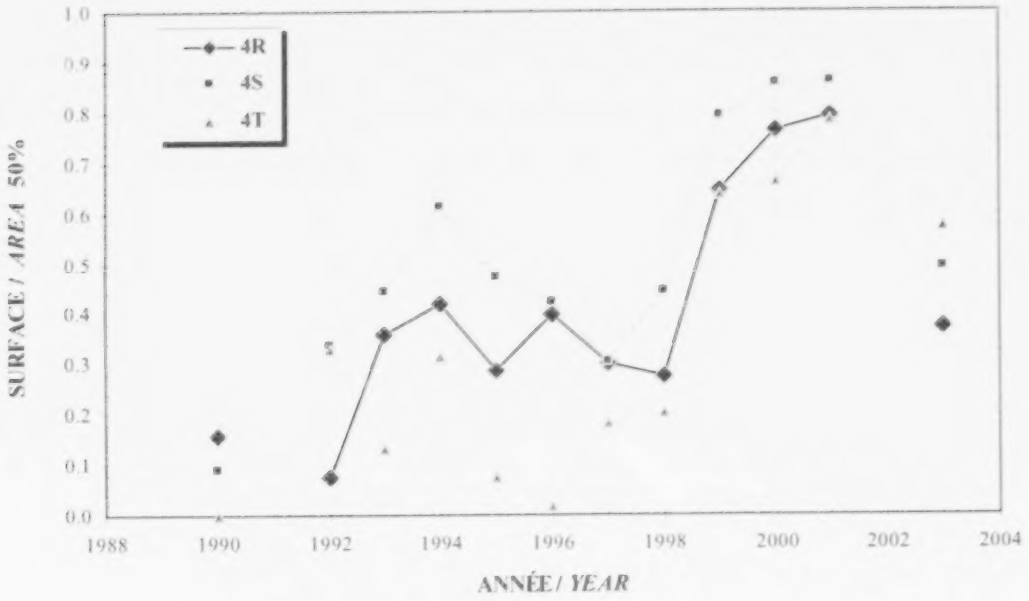


Figure 27. Surfaces (km^2) annuelles (A) associées à des probabilités minimales de la présence du hareng de 50% et probabilités moyennes (B) de retrouver du hareng lors des relevés de l'évaluation de l'abondance des poissons de fond et de la crevette du *NGCC Alfred Needler* entre 1990 et 2003 / *Annual surfaces (km^2) (A) associated to minimal probabilities of the herring presence of 50% and average probabilities (B) of finding herring during the groundfish and shrimp abundance assessment surveys of the* CCGS Alfred Needler *between 1990 and 2003.*



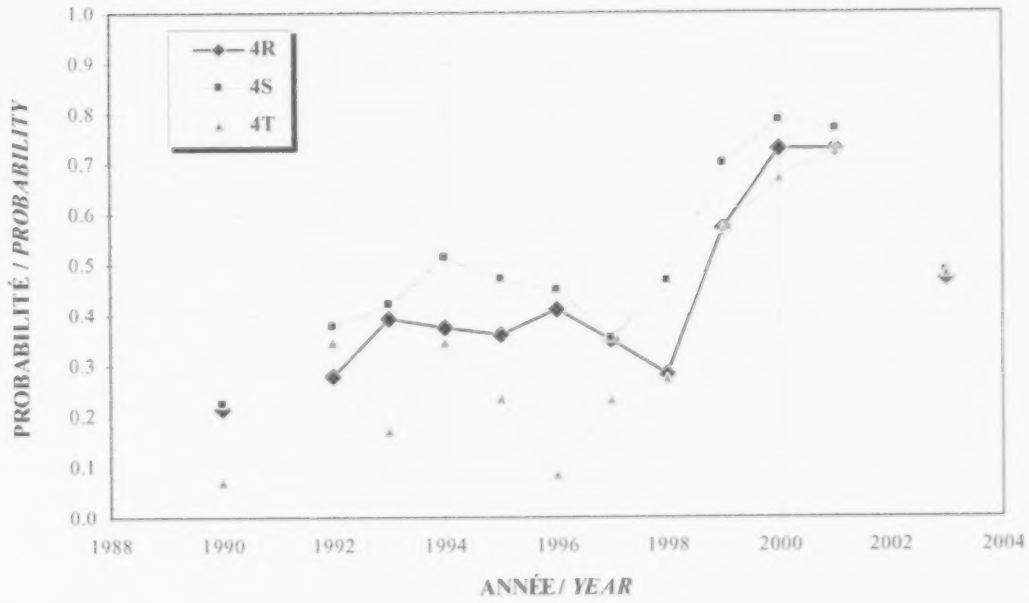


Figure 28. Indices de dispersion du hareng par division de l'OPANO entre 1990 et 2003 / *Dispersion indices of herring by NAFO Division between 1990 and 2003.*

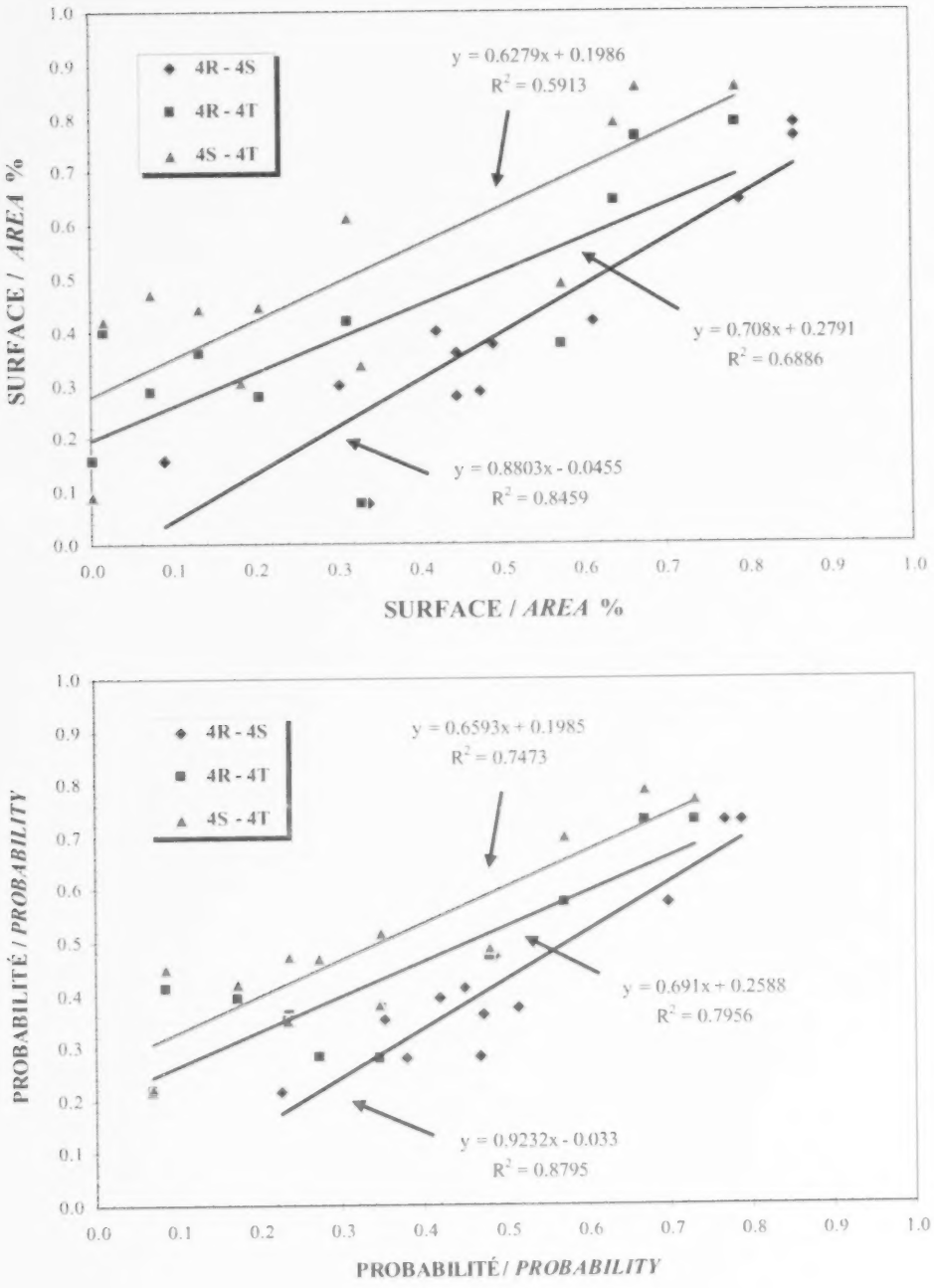


Figure 29. Relations entre les indices de dispersion du hareng calculés par division de l'OPANO entre 1990 et 2003 / *Relations between the herring dispersion indices calculated by NAFO Division between 1990 and 2003.*

Annexe 1. Nombre d'otolithes lus (caractère gras) et débarquements commerciaux (t) par engin, zone unitaire de l'OPANO et mois en 2003 (les boîtes indiquent les combinaisons échantillon-débarquement pour la pondération de la capture à l'âge).

Appendix 1. Number of herring otoliths read (bold print) and commercial landings (t) by gear, NAFO unit area and month in 2003 (Boxed areas indicate sample-landing combinations for the weighting of the catch at age).

Engin / *Gear*	Zone / *Area*	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Filet / *Gillnet*	4Ra						[1] **50**	[2] **100**						0
	4Rb													0
	4Rc					**157**	**148**							0
	4Rd					**248**	**98**	**50**						0
														0.0

Engin / *Gear*	Zone / *Area*	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Senne / *Seine* > 65'	4Ra													0.0
	4Rb											[1] **50** 110.4		110.4
	4Rc						[2] **445** 1473.1		42.2	9.0	207.8	482.1		2214.2
	4Rd					164.7		158.5		18.6	18.8	[3] **400** 4685.2	[4] **199** 3720.1	8765.9
														11090.5

Engin / *Gear*	Zone / *Area*	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Senne / *Seine* < 65'	4Ra						[1] **50** 13.3	9.6						22.9
	4Rb						74.6			[2] **50** 4.5	4.5	75.3	53.4	212.3
	4Rc						[3] **100** 197.9		20.5	31.2		[4] **50** 42.3		291.9
	4Rd									[5] **48** 203.6		[6] **298** 591.6	[7] **249** 984.8	1780.0
														2307.1
														13397.6